Preis DM. 1.-

Postversandort München

Funkschau

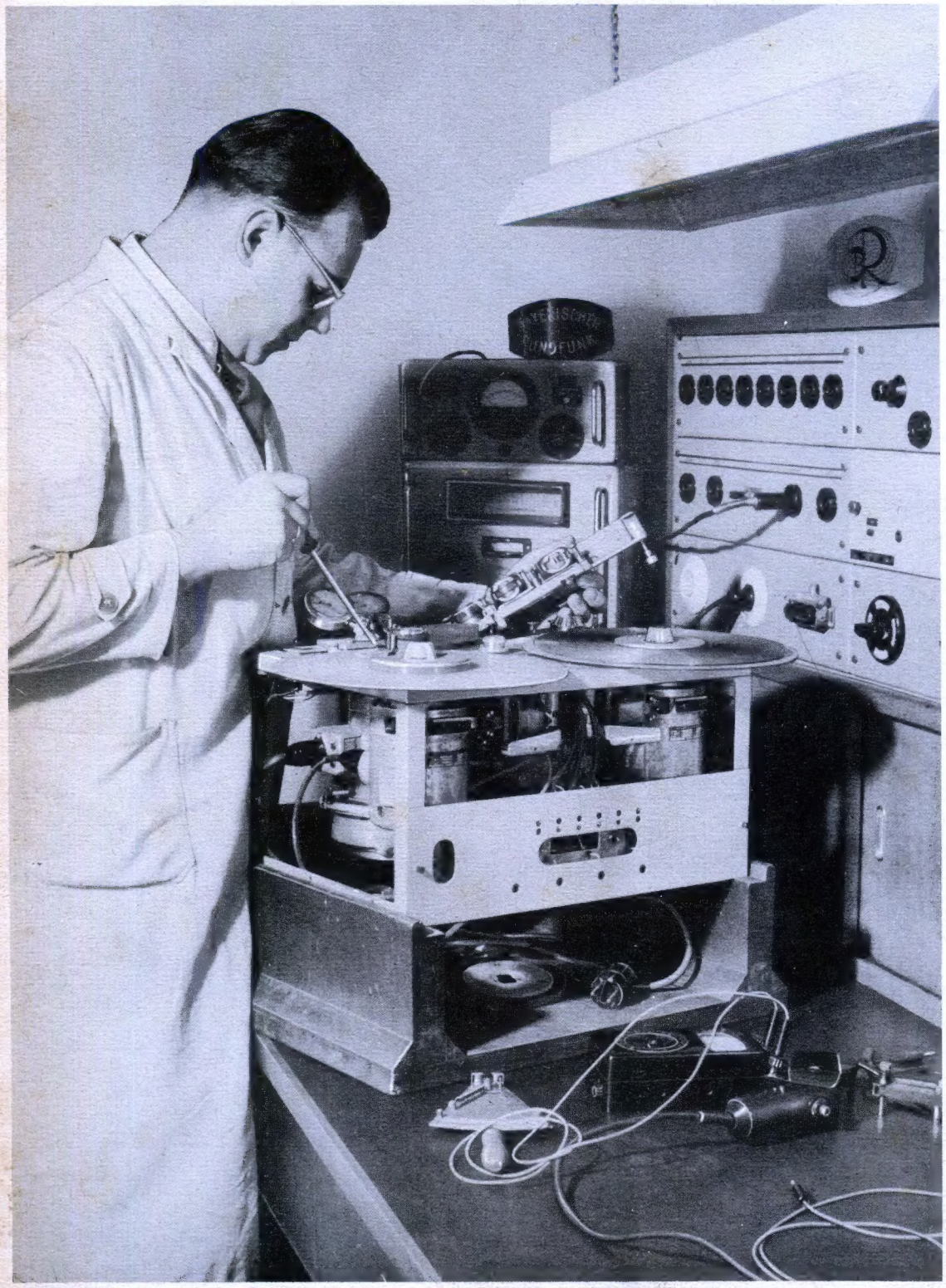
INGENIEUR-AUSGABE

26. JAHRGANG

2. Juni-Heft 1954 Nr. 12

MIT FERNSEH-TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN



Aus dem Inhalt:

Fernseh-Planung 235
Ohne Funksprech geht es nicht . . 235
Aktuelle FUNKSCHAU 236
Professor Dr. A. Esau 236
Schaltungsfeinheiten moderner Rundfunkempfänger
Niederfrequenzteil 237
Interessante Antennenkonstruktionen 238
Anpaß- u. Verbindungstechnik moderner Antennen 239
Neue Kristalloden 240
Fernsehton-Einsatz im Rundfunkempfänger 241
Ein Tonbandlängen-Meßgerät . . 242
Hf-Oszillator mit automatischer Amplitudenregelung 242
Ein Meßverstärker mit Batteriebetrieb 243
Schmalfilm mit Magnetton 244
Neue Tonband-Spulen 244
Fernsehempfänger-Bauanleitung, 6. Folge: Amplitudensieb, Leistung des Empfängers 245
Verzerrungsarmer AM-Gleichrichter 246
FUNKSCHAU-Prüfbericht:
Grundig 2043 W 247
Funktechnische Fachliteratur . . . 248
Vorschläge für die Werkstattpraxis: Kontrasterhöhung beim Oszillografenbild: Schadhafte Netzsicherungen in Reiseempfängern; Richten von Drähten; Elektronenschalter für Dauerversuche; Abgleichen freitragend gewickelter KW- und UKW-Spulen; Metallzierleisten als Fehlerquelle . . 249/251
Werks-Veröffentlichungen 251

Röhren-Dokumente:

DB 13-14 bis **DZ 13-14** Blatt 1
DB 13-54 bis **DZ 13-54** Blatt 1
DF 64
DL 64

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung, Band 1954, Seiten 25 bis 32, mit den Heimempfängerschaltungen Nr. 24 bis 30 (Nora bis Philips)

Unser Titelbild: Der Meßdienst des Bayerischen Rundfunks kontrolliert laufend die in den Studios verwendeten Magnettongeräte. Bei der abgebildeten dreimotorigen Vollmer-Maschine 007 U wird gerade der Rundlauf der Tonrolle nachgemessen.
(Foto: Lutz-Wohlfarth)

KONDENSATOREN

werden nach modernsten Fertigungsverfahren hergestellt, die vor allem jene überraschend guten elektrischen Eigenschaften zur Folge haben, die sonst nur bei Kondensatoren mit höheren Gestehungskosten erreicht werden.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren sind ein modernes Bauelement für Radio- und Fernsehgeräte.

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
UNNA IN WESTFALEN

Silicon **KAUTSCHUK LEISTET MEHR**

	R 20	R 30	R 60	R 80
Farbe	trans-parent	rot	grau	weiß
Dichte	1,21	1,25	1,53	1,5
Rückprallelastizität —40 bis +40° C	35	40	20	50
Shorehärte —40 bis +180° C	50 ± 5	60 ± 5	85 ± 5	70 ± 5
Zugfestigkeit kg/cm²	70 ± 5	70 ± 5	60 ± 5	65 ± 5
Dehnbarkeit in %	350	300	110	800
Durchschlagfestigkeit kV/mm —40 bis +180° C	30 ± 5	30 ± 5	20 ± 5	20 ± 5
tg δ bei 1 MHz	0,002	—	0,005	0,003

Wacker-Silicon-Kautschuk hat seine Erprobungszeit hinter sich. Er hat sich in der Praxis durchgesetzt. Wir haben unsere Anlagen erweitert und können daher die Preise senken. Wacker-Silicon-Kautschuk erfüllt seine Aufgaben bei arktischer Kälte so gut wie bei tropischer Hitze, ja sogar bis zum Schmelzpunkt des Zinns.

WACKER

Silicon
KAUTSCHUK

WACKER-CHEMIE GMBH.
MÜNCHEN 22, PRINZREGENTENSTRASSE 22

Funkschau
26. JAHRGANG MIT FERNSEH-TECHNIK 2. Juni-Heft 1954 Nr. 12

Fernseh-Planung

Das Fernsehen in der Bundesrepublik und Westberlin wird planmäßig mit erheblichem finanziellen Aufwand ausgebaut. Diese simple Feststellung steht in einem gewissen Gegensatz zur zögernden Entwicklung der Teilnehmerzahl. Zwei hoch anzuerkennende Entscheidungen sind für die raschen Fortschritte auf der Senderseite verantwortlich: die Rundfunkanstalten stellen aus den Gebühren des Hörrundfunks Mittel bereit, die im laufenden Haushaltsjahr für Technik, Programm und Verwaltung die Grenze von 20 Millionen DM überschreiten — und die Deutsche Bundespost erstellt die Richtfunkstrecken ohne Rücksicht auf deren augenblickliche Rentabilität. Sie werden bis Ende dieses Jahres zwanzig Millionen DM erfordern. Dieser Summe stehen bisher verschwindend geringe Einnahmen aus dem Anteil der Bundespost an der Fernsehteilnehmergebühr gegenüber.

Am 1. Juli gibt es in der Bundesrepublik und Westberlin sieben Fernsehsender mit effektiven Leistungen zwischen 4 und 100 kW; hinzu kommen neun Kleinsender (Fernsehumsetzer), deren Leistungen 100 Watt nicht überschreiten und die zu einem Teil nach Errichtung der vorgesehenen Großsender wieder abgebaut werden sollen.

Bedingt durch die frühzeitig einsetzende Aktivität des Nordwestdeutschen Rundfunks ist die „Fernsehversorgung" im Norden und Westen besser als im Süden. Dieser Zustand wird noch einige Zeit anhalten. Zwar werden bis Jahresende südlich des Mains mehrere Fernsehsender ihren Dienst aufnehmen, aber nördlich dieser Linie beginnt inzwischen die zweite Ausbaustufe, so daß sich für Mitte 1955 folgendes Bild abzeichnet: das Gebiet der ehemaligen Britischen Zone wird um diese Zeit zu 80 %, bezogen auf die Einwohnerzahl, versorgt sein Im Südwesten und Süden dürfte dieser Satz bei rd. 60 % liegen, dies nicht zuletzt eine Folge der ungünstigeren Geländebeschaffenheit.

Der NWDR legte kürzlich die Pläne für diese zweite Ausbaustufe vor. Als erster wird der Fernsehsender auf dem Bielstein im Teutoburger Wald um die Jahreswende 1954/55 mit 100 kW effektiver Leistung des Bildsenders in Kanal 11 seinen Betrieb aufnehmen und das östliche Westfalen bis Münster, Osnabrück und Teile des Sauerlandes dem Fernsehen erschließen. Im Sommer 1955 soll der 5-kW-Sender Kiel folgen (Kanal 11), dessen neuer Mast zugleich für Mittel- und UKW-Sender gedacht ist. Für Ende 1955 ist die Fertigstellung der beiden Großsender Bremen/Oldenburg (100 kW_{eff}, Standort Steinkimmen, 25 km westlich von Bremen) und Harz/West (100 kW_{eff}, Kanal 11) vorgesehen. Der erstgenannte Sender soll Bremen, Reg.-Bezirk Oldenburg und Teile des Emslandes in Kanal 2 versorgen. Es wird der erste deutsche Fernsehsender in Band I sein, er wird die großen etwas sperrigen Antennen auf die Dächer dieser windgesegneten Küstengebiete locken ... Als letzter Sender wird Flensburg (50 kW_{eff}, Kanal 4) etwa Anfang 1956 bereit sein; er versorgt dann Schleswig-Holstein von Heide im Süden bis zur dänischen Grenze und reicht darüber hinaus ein gutes Stück in das Land unseres nördlichen Nachbars.

Die sich dann noch ergebenden Lücken im NWDR-Bereich sollen, einer Erklärung der Technischen Direktion zufolge, nicht durch Umsetzer in Band I und III, sondern zu einem späteren Zeitpunkt durch Stationen im Dezimeterbereich ausgefüllt werden. Wir berichteten darüber in FUNKSCHAU 1954, Heft 9, Seite 172.

Blicken wir nach dem Süden, so dürfen wir die Genehmigung des wohl interessantesten Projekts melden. Der „Hohe Turm von Stuttgart" mit einem 100-kW-Fernsehsender, UKW-Sender usw. wird gebaut und kann vielleicht noch in diesem Jahre weite Gebiete um Stuttgart versorgen. Noch vorher kommen Teile von Bayern in den Genuß des Fernsehens: der Bayerische Rundfunk wird den Wendelsteinsender (100 kW) im Herbst in Betrieb nehmen, während das Studio in Freimann in diesen Tagen offiziell eingeweiht wurde. Ob der vom Hessischen Rundfunk geplante Fernsehsender auf dem Meißner im Raum Kassel noch in diesem Jahre fertig wird, ist zweifelhaft; er würde jedoch sehr glücklich die Lücke zwischen den Versorgungsgebieten der Sender Bielstein, Harz/West und Feldberg/Ts. schließen. Zwei weitere Projekte laufen an: Hornisgrinde (50 kW) und Raichberg (100 kW).

Soweit die Senderplanung — ihr Umfang wird uns deutlich, wenn wir hören, daß ein 100-kW-Fernsehsender im Durchschnitt eine Million DM kostet. Ein Studio mit technischer Ausrüstung ist doppelt so teuer, ein Fernseh-Ü-Wagen muß mit 500 000 DM bezahlt werden — und selbst ein bescheidener Filmtrupp benötigt für 25 000 DM technisches Gerät.

Die Bundespost hat den Ausbau der Richtfunkstrecke über Stuttgart hinaus bis München für Jahresende zugesagt; außerdem befindet sich das Koaxialkabel Frankfurt-Nürnberg in Bau, so daß in absehbarer Zeit auch die Errichtung des Fernsehsenders Nürnberg sinnvoll ist. Bremen/Oldenburg wird über das große Koaxialkabel Hamburg-Düsseldorf an die Studios Köln und Hamburg angeschlossen werden.

Die Programmarbeit in der Bundesrepublik stützt sich auf die große „Richtfunk-Sammelschiene" zwischen Hamburg und (später) München mit ihren zahlreichen Abzweigungen. Die angeschlossenen Studios können ihre Programmbeiträge beliebig einspeisen. Diese Möglichkeit ist bei der gewählten Form der Fernsehorganisation mit regionalen Studios und den in Prozenten aufgeteilten Programmbeiträgen von entscheidender Wichtigkeit. In einiger Zeit wird die bisher nur in einer Richtung „befahrbare" Richtfunkstrecke gleichzeitig in beiden Richtungen benutzbar sein, und die meisten Fernsehtürme werden Empfänger zum Einspeisen aktueller Sendungen aus einem Umkreis von 25 bis 30 km bekommen.

Im Zuge des am 6. Juni begonnenen internationalen Fernsehprogrammaustausches hat das deutsche Richtfunksystem drei Auslandsverbindungen erhalten: über die Hornisgrinde nach der Schweiz und Italien, über Wuppertal nach Holland und weiter durch Belgien nach England und schließlich von Hamburg über Fehmarn nach Kopenhagen. Die Strecke Hamburg-Berlin ist auf den Teilstück bis Höhbeck vom Meterwellenbetrieb auf Dezimeteranlagen umgestellt worden; Höhbeck erreicht Hamburg mit einer Zwischenstation nunmehr über den Fernmeldeturm Egestorf, südlich von Hamburg.

Karl Tetzner

Ohne Funksprech geht es nicht

Während der Deutschen Industrie-Messe in Hannover strebten täglich zwischen 30 000 und 50 000 Kraftwagen von der Stadt zum Messegelände und wieder zurück. Dabei ergaben sich am Vormittag und am Spätnachmittag stärkste Zusammenballungen, so daß der Messeschnellweg bis zur Grenze seiner Fassungskraft belastet war. Rechnet man die täglich von auswärts in das Weichbild Hannovers hineinströmenden Massen von Kraftwagen, die ebenfalls in den Abendstunden wieder heimwärts fuhren, so hätte sich leicht ein Bild des Chaos' ergeben können, wenn die Verkehrspolizei nicht aus den Pannen früherer Jahre gelernt hätte. Sie wartete in diesem Jahr mit einem Masseneinsatz auf, der vom Meldezentrum im Polizeipräsidium straff gesteuert wurde. Hier befand sich das Gehirn der Verkehrslenkung; über drei Funksprechsender gingen die Anweisungen hinaus und über zahllose Kanäle trafen die Lagemeldungen ein. Es war Generalstabsarbeit: Fähnchen wurden gesteckt, Lagebesprechungen abgehalten und die Stadt in „Lenkungsbereiche" eingeteilt.

Ein wichtiger Punkt war der 120 m hohe Mannesmann-Stahlturm auf dem Messegelände, dessen Spitze zwei Antennen für Feststationen trug. Dank seiner ungewöhnlichen Höhe konnten von diesem Punkt aus Gespräche mit Verkehrspolizisten geführt werden, die mit ihrem 0,5-Watt-„Teleport"-Gerät 30 km entfernt an der Autobahn bei Bad Nenndorf standen und die erste „Sortierung" der ankommenden Fahrzeuge vornahmen. Über die Feststation als Relais sprachen auch „Teleport"-Geräte miteinander, die sich weit außerhalb der direkten Reichweite (3 bis 5 km) befanden.

Telefunken hatte der Polizei für die harten Messetage annähernd 40 Teleportgeräte zur Verfügung gestellt; dazu kamen 20 Funkstreifenwagen. Mit diesem Großaufgebot war der Stoßverkehr einigermaßen zu bewältigen, aber es hatte sich im Vorjahr ergeben, daß zahlreiche Polizeiposten in der Umgebung des Messegeländes und auf den Anfahrtsstraßen nicht rasch genug benachrichtigt werden konnten, sobald sich eine neue Lage ergab. Diesmal halfen 40 UKW-Kofferempfänger vom Typ „Bajazzo U". Sie waren im Werk auf die Polizeifunkfrequenzen umgetrimmt worden und dienten den Polizeiposten als Befehlsempfänger. Die Empfindlichkeit reichte vollkommen aus, so daß sich die Polizei nach Beendigung der Messe sehr bedankte. „Wallenstein" — das war der Funkname des Kommandeurs der Verkehrspolizei — konnte zufrieden sein. Seine Verkehrsregelung hatte funktioniert — wenn die Straßen trotzdem manchmal die Kraftwagen nicht mehr fassen konnten, so war das nicht seine Schuld.

K. T.

AKTUELLE FUNKSCHAU

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Mai 1954

A. Rundfunkteilnehmer

Bundesrepublik	11 759 368	(+ 28 408)
Westberlin	727 998	(+ 1 080)
zusammen	12 487 366	(+ 29 468)

B. Fernsehteilnehmer

Bundesrepublik	24 788	(+ 3 152)

In den folgenden Oberpostdirektionsbezirken werden noch keine Fernsehteilnehmergebühren erhoben: München, Nürnberg, Regensburg und Stuttgart, außerdem in West-Berlin.

Kanalumstellung im Westen

Seit dem 1. Juni arbeitet der Fernsehsender Langenberg in Kanal 9 (Bild 203,25 MHz, Ton 208,75 MHz), so daß der bisher benutzte Kanal 7 dem eigentlichen Besitzer in diesem Bereich, Holland, zurückgegeben werden kann. Am gleichen Tage stellt Köln von bisher Kanal 9 auf den inzwischen freigegebenen Kanal 11 (Bild 217,25 MHz, Ton 212,75 MHz) um.

Gesellschaft zur Förderung von Rundfunk und Fernsehen

Der Beirat der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI hat in Übereinstimmung mit den Verbänden des Groß- und Einzelhandels und dem Verband des Rundfunkmechanikerhandwerks beschlossen, die „Gesellschaft zur Förderung von Rundfunk und Fernsehen e. V." zu gründen. Zweck der Gesellschaft, die ihren Sitz in Köln haben wird, soll es sein, durch Gemeinschaftswerbung Rundfunk und Fernsehen zu fördern.

Europäische Länder mit regulärem Fernseh-Programmbetrieb

Land	Anzahl der Sender	Zeilenzahl	letzte bek. Teilnehmerzahl	Jahresgebühr	Sendestunden pro Woche	
Bundesrepublik Deutschland und Westberlin	7 (+ 9 Umsetzer)	625	24 788	60 DM	25	Westberliner Teilnehmer nicht erfaßt
D. D. R.	2	625	500	—	23	Teilnehmerzahl geschätzt
Großbritannien	9	405	3 173 024	2 £	35	
UdSSR	3	625	100 000	—	28	Teilnehmerzahl geschätzt
Italien	8	625	34 514	15 000 L[1])	26	
Frankreich	3 1	819 441	69 971	4 350 ffr	25	Zahl der Empfänger etwa 120 000
Belgien	1 1	625 819	10 000[2])	—	12 12	
Holland	2	625	10 000[2])	—	3	
Schweiz	2	625	1 863	80 sfr[3])	7½	dazu Versuchssender Genf
Dänemark	1	625	1 527	50 dkr	5	

Fernseh-Versuchsbetriebe laufen i. Norwegen, Polen, Spanien, Schweden u. d. Tschechoslowakei

[1]) Gebühr für Empfänger im Heim. Hotels und Gaststätten zahlen 30 000 Lire
[2]) Teilnehmerzahl geschätzt, es besteht noch keine Anmelde- und Gebührenpflicht
[3]) Gebühr für Empfänger im Heim. Hotels und Gaststätten zahlen 120 sfr

Professor Dr. A. Esau

Wie bei vielen Forschern und Wegbereitern der Funktechnik wechselte auch das Leben von Prof. Dr. A. Esau zwischen Industriearbeit und Hochschultätigkeit. Diese enge Verflechtung trug zum großen Teil zu den wirklichkeitsnahen praktischen Ergebnissen seiner Arbeiten bei.

Geboren in Tiegenhagen bei Danzig, studierte er Physik an der Universität Berlin und an der Technischen Hochschule Danzig. Dort war er auch Assistent von Max Wien und promovierte im Jahre 1908. Nach der Militärdienstzeit und nach den Assistentenjahren in Halle übernahm er 1912 das Empfängerlaboratorium der Firma Telefunken und leitete im Auftrag der Firma kurz vor dem ersten Weltkrieg den Aufbau der Großfunkstation Togo, die dann zu Beginn des Krieges zerstört werden mußte. Er selbst wurde interniert und erst 1918 ausgetauscht.

Im Jahre 1919 wurde er Chef sämtlicher Telefunken-Laboratorien und beschäftigte sich eingehend mit Rahmenantennen und der Berechnung von Selbstinduktivitäten. 1925 übernahm er als Professor an der Universität Jena das dort neu eingerichtete Institut für technische Physik, das er bis 1939 leitete. Die Arbeit seines Institutes erstreckte sich vor allem auf drei Hauptgebiete: Die Erschließung der Ultrakurzwellen für die Nachrichtentechnik und für medizinische Zwecke und die Entwicklung von Material-Prüfverfahren mit mechanischen Schwingungen. Zahlreiche grundlegende Arbeiten von ihm selbst und von seinen Schülern aus der damaligen Zeit dokumentieren diese wissenschaftlich besonders fruchtbare Periode. 1932 übernahm er das Rektorat der Universität Jena. In den folgenden politisch bewegten Jahren wurde er 1935 dieses Amtes zunächst enthoben, auf Drängen der Professoren und Studenten 1937 aber wieder eingesetzt. Er siedelte dann 1939 nach Berlin über und war hier Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und zugleich Professor für Fernmeldetechnik an der Technischen Hochschule Berlin. Während des zweiten Weltkrieges beschäftigte er sich vor allem mit der Erschließung des Zentimeterwellenbereiches für Funkmeßzwecke. Auch diesmal blieb ihm eine Internierung nicht erspart. Von 1945 bis 1948 wurde er von den Alliierten in Haft gehalten und dann schließlich entlassen, nachdem sich die gegen ihn erhobenen Beschuldigungen als haltlos erwiesen hatten.

Seit 1949 ist Esau als Honorar-Professor an der Technischen Hochschule Aachen tätig und widmet sich wieder seinen alten Lieblingsgebieten, der Ultrakurzwellen- und Ultraschalltechnik. Zugleich ist er Leiter des Institutes für Hochfrequenztechnik in der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt in Mülheim/Ruhr. Am 7. Juni 1954 feierte er in voller Frische seinen 70. Geburtstag und wir hoffen und wünschen, daß er noch recht lange seine Fähigkeiten der Funktechnik zur Verfügung stellt.

Siliziumbatterie

Neben der „Atombatterie" der RCA haben die Bell Laboratorien eine zweite Dauerbatterie in der Entwicklung. Man verwendet waffelstarke Scheiben aus Silizium von der Größe einer Rasierklinge; als Folge des photoelektrischen Effekts kann eine geringe elektrische Leistung abgenommen werden. Die Oberfläche des Silizium wird nach einer Vorbehandlung mit einer Halbleiterschicht von 0,003 mm Stärke versehen. Der Wirkungsgrad liegt bei 6% (bezogen auf die einfallende Lichtmenge). Ein Quadratmeter Fläche der neuen Batterie liefert 50 Watt theoretisch eine unbegrenzte Zeit — natürlich nur bei Sonnenlicht.

Neues Mitgliederverzeichnis des Bundesverbandes des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels

Der rührige VRG (Bundesverband d. Rundfunk- und Fernseh-Großhandels eV) hat vor kurzem ein neues Mitgliederverzeichnis herausgegeben, das nach dem Stand vom 1. März 1954 zusammengestellt wurde. Es unterrichtet nicht nur die interessierten Fachkreise darüber, welche Großhandelsfirmen im VRG organisiert sind, sondern es gibt der Industrie und dem Fachhandel außerdem das neueste Adressenmaterial in die Hand, das sie für ihre Zusammenarbeit mit dem Rundfunk- und Fernseh-Großhandel benötigen. Durch die Herausgabe des Mitglieder-Verzeichnisses will man insbesondere dem Fachhandel zu verstehen geben, daß die im VRG zusammengeschlossenen Firmen es ablehnen, ihren eigenen Abnehmern Konkurrenz zu machen. Das im Auftrag des VRG herausgegebene Verzeichnis, das die Mitgliedsfirmen in einem namensalphabetischen und in einem ortsalphabetischen Teil enthält, ist zum Preise von 4.80 DM vom Verlag Ernst Arnold, Dortmund-Mengede, zu beziehen.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post. **Monats-Bezugspreis** für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die **Ingenieur - Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.
Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstraße 17. — Fernruf: 5 16 25/26/27 und 5 19 43. — Postscheckkonto München 57 58.
Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a — Fernruf 63 79 64.
Berliner Geschäftsstelle: Berlin - Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.
Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.
Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.
Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortenmarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).
Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Radio- und Fernseh-Fernkurse
System FRANZIS-SCHWAN
für den FUNKSCHAU-Leser herausgegeben
Prospekte und Muster-Lehrbrief durch die Fernkurs-Abt. des Franzis-Verlages, München 2, Luisenstr. 17

Studien-Beginn jederzeit - ohne Berufsbehinderung. Für FUNKSCHAU-Leser ermäßigte Kursgebühren. Rund 3 DM monatlich und wöchentlich einige Stunden fleißige Arbeit bringen Sie im Beruf voran

Schaltungsfeinheiten moderner Rundfunkempfänger

Niederfrequenzteil

Wir beschließen heute die Betrachtung der Schaltungseinzelheiten neuzeitlicher Rundfunkempfänger mit Beispielen von Gegenkopplungen in den Endstufen. Die vorhergehenden Arbeiten behandelten den UKW-Eingang (Heft 10, Seite 194) sowie Begrenzung und Rauschunterdrückung (Heft 11, Seite 217).

Gegenkopplung mit geringem Aufwand

Im Nordmende-Rigoletto galt es, mit geringem Aufwand an Bauelementen eine wirksame Gegenkopplung zu schaffen, die den verschiedenen Anforderungen des AM- und FM-Rundfunks gerecht wird. **Bild 13** läßt erkennen, wie die Gegenkopplungsspannung einer zweiten Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers entnommen und über einen doppelten Phasenschieber C 1, R 1, R 2, R 6, C 3 und R 7 dem Anzapfpunkt des Lautstärkereglers LS zugeführt wird. Die Bemessung verbürgt eine kräftige Baßanhebung, wie sie für das relativ kleine Gehäuse dieses billigen Gerätes erforderlich ist. Über C 2, R 3 und R 4 wird dem Fußpunkt des Lautstärkereglers eine zweite Gegenkopplungsspannung zugeführt, die jedoch nur bei UKW wirksam ist (Schalter S offen) und jetzt die Bässe nochmals verstärkungsmäßig anhebt. Auf diese Weise wird für die ausgeweitete Höhenwiedergabe des UKW-Rundfunks das nötige Gegengewicht geschaffen.

Beim Empfang der Mittel- und Langwellen dagegen ist Schalter S geschlossen und legt Punkt A über C 2 und R 3 an Masse. Wiederum entsprechend der Dimensionierung wandelt sich die zusätzliche Baßanhebung in eine kräftige Höhenanhebung zum Ausgleich der zwangsläufigen Bandbreitenbeschneidung beim Empfang von AM-Sendern.

Hochgezüchtete Endstufe eines Spitzengerätes

Das in **Bild 14** dargestellte Niederfrequenzteil eines Spitzensupers (Saba-Freiburg W III) vermittelt einen Eindruck von der ausgefeilten Schaltungstechnik moderner Großempfänger. Die Endstufe wird von zwei EL 84 in Gegentakt gebildet, die Nf-Vorverstärkung übernimmt die mikrofonie- und brummarme, hochverstärkende Nf-Pentode EF 40. Die Phasenumkehr besorgt das Triodensystem der EABC 80 auf sehr elegante und doch billige Art. Im Ausgang sind zwei große Tief- bzw. Mitteltonlautsprecher und ein dynamisches Hochtonchassis vorgesehen; Schalter S ist mit dem Höhenregler H so gekuppelt, daß sich S schließt, sobald der Höhenregler, der außerdem noch mit dem Bandbreitenregler verbunden ist, in die Endstellung geht. Die verschiedenen Klangregelungen der Niederfrequenz verteilen sich wie folgt:

a. Gehörrichtige Lautstärkenregelung: das Lautstärkenpotentiometer LS von 1,4 MΩ besitzt bei 0,4 und 0,1 MΩ je eine Anzapfung. Damit ergeben sich Impedanzen, die auch bei geringsten Lautstärken

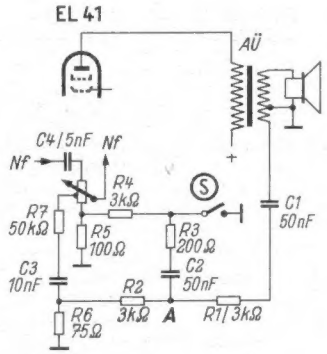


Bild 13. Einfache Gegenkopplung (Nordmende-Rigoletto)

noch eine beachtliche Höhen- und Tiefenanhebung sicherstellen. Diese besonders weitgehende Angleichung an die Ohrempfindlichkeitskurve ist für alle Qualitätsempfänger von größter Wichtigkeit; immer wieder stellt man fest, daß manche, auch größere, Empfänger bei sehr leiser Musik — wie man sie etwa in einer Neubauwohnung in den Nachtstunden einstellen muß — zu flach klingen.

b. Resonanz-Gegenkopplung: eine reine RC-Gegenkopplung verleiht dem Klang manchmal einen „Faßton" d. h. die wichtigen Frequenzen zwischen 500 und 1000 Hz werden im Vergleich zur überstarken Baßanhebung zu schwach wiedergegeben. Hier greift die Resonanz-Gegenkopplung mit dem Übertrager Tr ein. Ihre gedämpfte Resonanz hält die Frequenzkurve über einen Bereich von annähernd zwei Oktaven horizontal, während sich bei den Tiefen natürlich ein Anstieg ergibt. Das Klangbild gewinnt an Natürlichkeit. Das Einspeisen erfolgt in den Fußpunkt des Lautstärkepotentiometers.

In manchen Fällen wird aber das Abschwächen der erwähnten Frequenzen erwünscht sein. Auch für diese Fälle ist vorgesorgt. Beim Linksanschlag des Baßreglers T wird nämlich der Umschalter U in Stellung „a" gebracht. Jetzt ist die Resonanzgegenkopplung ausgeschaltet und die Baßflanke nach den höheren Frequenzen hin verlagert.

c. RC - Basis - Gegenkopplung: Dieser Zweig ist aus den meisten anderen Schaltungen her bekannt. Die erforderliche Spannung wird wie die unter b) genannte Gegenkopplung von der hochohmigen Wicklung des Ausgangsübertragers (Ausgang für Magnetbandgerät) abgenommen und über 2,5 nF dem Netzwerk an der Anode der Vorröhre EF 40 zugeführt. Hier dürfte die Methode der Baßregelung interessieren. Über das gleiche 16-MΩ-Potentiometer T wird bei Beschneiden der Bässe das Tiefen-C der Gegenkopplung kurzgeschlossen und der Tiefendurchlaß zum Gitter der Endröhren gesperrt.

d. Zusätzliche Gegenkopplungen: Zwischen Gitter und Anode der EL 84_I liegt eine kleine Kapazität zur Höhenbegrenzung, während auf das Gitter der EL 84_{II} eine stabilisierende Grundgegenkopplung vom hochohmigen Ausgang über 10 MΩ gelangt.

Über die Wirkung der verschiedenen Gegenkopplungen bei bestimmten Einstellungen der Regler geben die Nf-Kurven in **Bild 15** Aufschluß. Die Kurven bedeuten im einzelnen:

1a - 2a - 3a: jeweils Tiefenregler ca. 10 Grad vor linkem Anschlag mit allen Höhen

1b - 2b - 3b: jeweils alle Tiefen und alle Höhen

1a - 1b: Lautstärkenregler in Endstellung

2a - 2b: Lautstärkenregler in Stellung „oberer Abgriff" = 0,4 MΩ

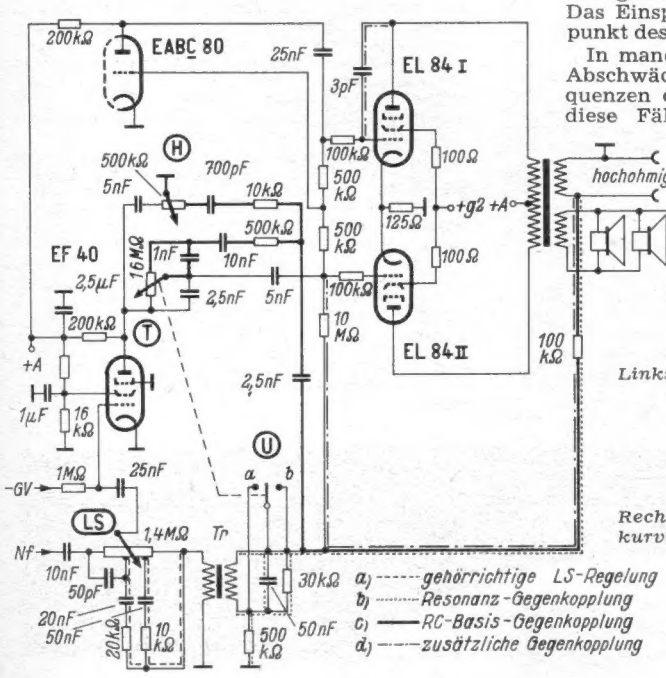
3a - 3b: Lautstärkenregler in Stellung „unterer Abgriff" = 0,1 MΩ

4: Lautstärkenregler auf unterem Abgriff, keine Tiefen und Höhen

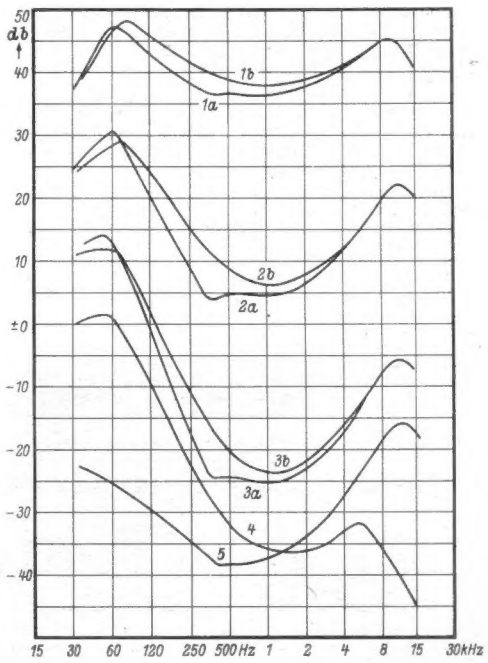
5: Lautstärkenregler auf unterem Abgriff, keine Tiefen, alle Höhen

Höhen- und Tiefenregelung im Grundig 5040 W

Die Gegenkopplungszweige im Grundig 5040 W sind besonders übersichtlich (**Bild 16**). Die Niederfrequenz gelangt über C 1 und R 1 auf den Lautstärkenregler LS und von hier über C 3 auf das Gitter der Triode (EABC 80), deren Gittervorspannung an R 7 durch den Gitteranlaufstrom entsteht. Von ihrer Anode läuft die Niederfrequenz über C 8 und R 9 zum Gitter der Endröhre EL 12.



Links: Bild 14. Niederfrequenzteil im Saba-Freiburg W III



Rechts: Bild 15. Niederfrequenzkurven des Freiburg W III (Spannungen an der Schwingspule in Abhängigkeit von der Frequenz in Schalterstellung TA bei konstanter Eingangsspannung und Summen-R_i = 300 kΩ

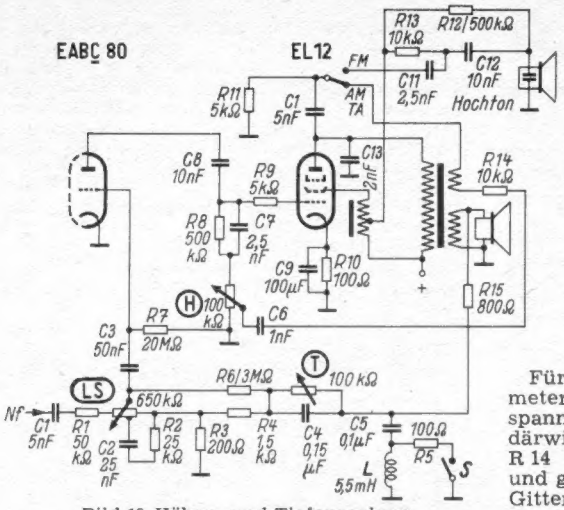


Bild 16. Höhen- und Tiefenreglung im Grundig 5040 W

Die erste der beiden Gegenkopplungen beginnt an der niederohmigen Wicklung des Ausgangsübertragers und nimmt ihren Weg über R 15 zum großen Kondensator C 4, der vom Tiefenregler T (100 kΩ) überbrückt ist, und weiter über R 6 und C 3 zum Gitter der Vorröhre. Diese Kette ist so ausgelegt, daß die hohen Tonfrequenzen gegengekoppelt werden, so daß sich eine Baßanhebung ergibt. Zur Unterstützung dient der Spannungsteiler R 15 C 5 L, dessen Grenzfrequenz bei 2000 Hz liegt. Demnach werden die Frequenzen oberhalb von 2000 Hz praktisch nicht über den Regler T gegengekoppelt, solange dieses Glied in Aktion ist. Das ist nur bei FM der Fall, bei AM und TA ist es mit dem Schalter 3 außer Betrieb.

Beim Zudrehen des Lautstärkenreglers LS ändert sich das Teilungsverhältnis der Frequenzen in der Baßschaltung im Sinne der gehörrichtigen Lautstärkenregelung.

Ist der Baßregler T zugedreht (sein Widerstand ist dann gleich Null) so ist der Gegenkopplungsgrad für alle Frequenzen bis 2000 Hz annähernd gleich stark d. h. die Wiedergabe ist ohne verstärkte Bässe. Dreht man dagegen T auf (= 100 kΩ), dann werden die genannten Frequenzen durch T mit Parallel - C 4 sowie R 4 und R 3 frequenzabhängig geteilt. Der Gegenkopplungsgrad für die Tiefen ist dann sehr gering, und die Bässe sind angehoben.

Für die Höhenregelung ist das Potentiometer H zuständig. Die Gegenkopplungsspannung wird einer besonderen Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers über R 14 entnommen, passiert C 6, Regler H und gelangt über das Glied C 7 R 8 auf das Gitter der EL 12. Wenn das Potentiometer H mit 100 kΩ voll wirksam ist, dann stellt sich für H und C 6 die Grenzfrequenz f_{gr} = 1600 Hz ein. Damit ist der Gegenkopplungsfaktor für alle Frequenzen oberhalb dieses Wertes groß, d. h. die Höhen werden geschwächt; umgekehrt wird der Gegenkopplungsfaktor beim Zudrehen von H geringer, und die Höhen werden kräftiger. R 8 C 7 mit f_{gr} = 127 Hz stellt sicher, daß der Gegenkopplungsfaktor für die Tiefen stets klein gehalten wird.

Wie Bild 16 zeigt, ist der statische Hochtonlautsprecher nur bei FM angeschaltet, dagegen nicht in Schalterstellung AM und Tonabnehmer, jedoch wird ihm über R 12 stets seine Polarisationsspannung zugeführt. In Wellenschalterstellung „UKW" (FM) wird dem Hochtonsystem die Tonfrequenzspannung über C 10, R 11, C 11 und C 12 zugeleitet, wobei diese Glieder nicht nur die tiefen Frequenzen abhalten, sondern auch bestimmte Frequenzkorrekturen ermöglichen.

Karl Tetzner

Interessante Antennenkonstruktionen

Die bereits in Heft 8/1954 der FUNKSCHAU (Seite 155 und 156) besprochenen Antennen-Neuheiten stellten erwartungsgemäß nicht die einzigen Fortschritte auf diesem Gebiet dar. Vielmehr zeigte das Messeangebot neben einigen grundsätzlich neuen Konstruktionen in großer Zahl kleinere konstruktive Verbesserungen, deren Bedeutung für die Empfangsleistung und besonders für die Lebensdauer der Antennen nicht unterschätzt werden darf.

Die Tendenz, alle Verbindungs- und Kontaktstellen wetterbeständig und korrosionsfest zu machen, hat zu verschiedenen Lösungen geführt. Neben der vollständigen Einkapselung der Anschlußstellen (bei dem neuen Fuba - Programm, bei Engels - Antennen und anderen) findet man Kunststoffüberzüge (Roka u. a.), besondere Oberflächenbehandlungen (z. B. Engels) und Schutzkappen mit Gummidichtungen.

Entscheidend für die Korrosionsabwehr ist auch die Werkstoffwahl. Hirschmann, Kathrein und andere Hersteller bevorzugen daher korrosionsfeste Leichtmetalle. Wisi - Antennen werden aus einer korrundierten, klimafesten Aluminiumlegierung hergestellt und erhalten zugentlastete Kabelanschlußstellen aus Kupal (kupferplattiertes Aluminium), während andere Firmen (z. B. Hirschmann) an den Anschlußstellen von Leichtmetall auf Messing übergehen. Auf diese Übergangsstellen kann erfahrungsgemäß größere Sorgfalt (luftdichte Verpressung, Ultraschallötung) verwendet werden, als dies beim Anschluß von Kupferlitzen an Leichtmetallflächen bei der Montage möglich ist. Da aber immer noch zahlreiche Antennenformen aus preislichen Gründen ohne vollen Korrosionsschutz bleiben, hat die Firma Hirschmann unter der Bezeichnung Antenol ein Korrosionsschutzmittel herausgebracht, das in 25-g-Tuben erhältlich ist und vor und nach der Montage auf alle Kontaktstellen gestrichen wird.

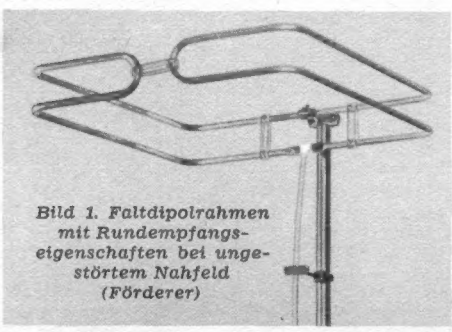


Bild 1. Faltdipolrahmen mit Rundempfangseigenschaften bei ungestörtem Nahfeld (Förderer)

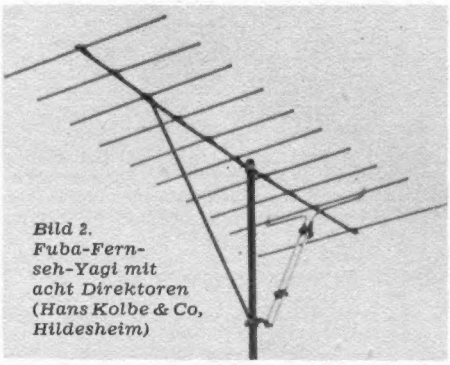


Bild 2. Fuba-Fernseh-Yagi mit acht Direktoren (Hans Kolbe & Co, Hildesheim)

Antennen für Band II und III

Die erwähnten konstruktiven Verbesserungen kamen in erster Linie den bereits bewährten Antennenformen für die Bänder II und III (UKW-FM-Rundfunk und Fernsehen) zugute. Auch einige Neukonstruktionen sind für diesen Bereich geschaffen worden. Darunter zwei Fernseh-Fensterantennen mit Reflektor, die in der Horizontalen drehbar (Roka) bzw. auf Kugelgelenk allseitig schwenkbar (Engels) sind. Eine „Ring-Allwellen - Antenne" für Fenstermontage (Engels) besteht aus einer kurzen Stabantenne und einem offenen Ringdipol mit Gewindemuffe zur Impedanzanpassung, deren Halterung zusammen mit dem Blitzschutzautomat eine Einheit bildet. Ein völlig anderes Bild bietet dagegen der Faltdipol-Rahmen von Förderer (**Bild 1**), der in ungestörter Umgebung und bei symmetrischem Empfängereingang annähernd Rundcharakteristik besitzt. Nach Versuchen des Referenten ist er spannungsmäßig ähnlichen Gebilden für Rundempfang überlegen. Das scheint mit der (durch die quadratische Form gegebenen) Spannungsverteilung längs des Dipols zusammenzuhängen; denn bei gestörtem Nahfeld zeigt diese Antenne eine ausgeprägte Richtwirkung mit meßbarem Vor/Rück-Verhältnis.

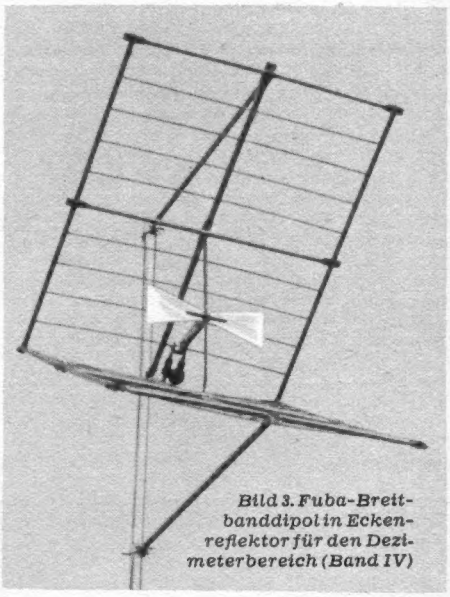


Bild 3. Fuba-Breitbanddipol in Eckenreflektor für den Dezimeterbereich (Band IV)

Im Wisi - Programm fallen 4-Element-Fernseh-Yagis auf, die durch ungewöhnliche Dimensionierung (0,3 λ Direktorabstand) vier Kanäle (5 bis 8 bzw. 7 bis 11) breit wurden und dabei 7...9 db Spannungsgewinn ermöglichen (Z = 240 Ω; m = 1,6). Einen interessanten Einkanal-Yagi mit zehn Elementen, d. h. mit einem Reflektor und acht Direktoren, sahen wir bei Fuba (Hans Kolbe & Co., Hildesheim). Er wird mit einer Ebene (FSA 391; **Bild 2**) oder als Zweiebenenantenne (FSA 691) geliefert.

Im übrigen scheinen die Schmalband-Fernsehantennen (Kathrein u. a.) etwas an Boden zu gewinnen. Sie eignen sich zwar nur für jeweils einen Kanal, zeichnen sich aber durch hohes Vor-/Rück-Verhältnis und großen Spannungsgewinn aus — Eigenschaften, die besonders in schlecht versorgten Empfangslagen von entscheidender Bedeutung für die erreichbare Bildqualität sein können. Außerdem sind sie einfacher und preisgünstiger herzustellen. Andere Firmen (Hirschmann u. a.) bevorzugen dagegen Breitbandantennen, die angesichts des bei weitem noch nicht endgültigen Sendernetzes den Vorteil der Unabhängigkeit vom Wellenwechsel bieten. Zudem kommen sie den allgemein fühlbaren Bestrebungen nach Typenbeschränkung entgegen.

Antennen für Band I und IV

Die bevorstehende Ausweitung des Fernsehbetriebes auf Band I veranlaßte alle maßgebenden Antennenhersteller zur Konstruktion von Fernsehantennen für die Kanäle 3 und 4 und z. T. auch für die Kanäle 1 und 2. Soweit es sich hierbei um Normalausführungen mit entsprechend großen Abmessungen handelt, wird meist ein Faltdipol mit oder ohne parasitäre Elemente verwendet. Der Wunsch, trotz der relativ langen Wellenlän-

gen mit kleineren Antennenmaßen auszukommen, läßt sich mit gutem Erfolg durch die Verwendung von Stabdipolen mit Delta-Anpassung (vgl. FUNKSCHAU 1953, Heft 14, Seite 249) erfüllen. Man braucht nämlich ‚nur' das Stück zwischen den Leitungsabgriffen nach hinten wegzufalten (Hirschmann Fesa 1100, **Bild 4**) oder es durch eine Induktivität zur elektrischen Verlängerung zu ersetzen. (Fuba FSA 301), um die gewünschte geometrische Verkürzung vornehmen zu können. Diese Möglichkeit besteht natürlich auch bei Antennen für den UKW-Rundfunkbereich, also für Band II (Fuba UKA 021 u. a.). Auch für den Dezimeterbereich (Band IV) gab es in Hannover schon Fernsehantennen zu sehen, darunter einen Breitbanddipol mit Eckenreflektor (Fuba FSA 401), der bei einem Vor-/Rück-Verhältnis von 100 : 1 einen Spannungsgewinn von 10 db aufweist **(Bild 3)**.

Bild 4. Hirschmann-Einkanalantenne für Band I. Die Faltung des mittleren Antennenteils zum „Verkürzungsbügel" ermöglicht bei Delta-Anpassung, die Antennenabmessungen zu verkleinern

Sonstiges

Über die weitgehend verbesserte und verfeinerte Anpaß- und Verbindungstechnik der Mehrfachantennen und Allwellenanlagen berichten wir gesondert im Anschluß hieran. Hier wäre noch nachzutragen, daß im Roka-Programm auch eine Fahrrad-Antenne enthalten ist, die aus einem fünfteiligen Teleskop aus vernickeltem Messing besteht und von 17 cm auf 75 cm Länge ausziehbar ist.

Herbert G. Mende

Anpaß- und Verbindungstechnik moderner Antennen

Fernsehen und UKW-Rundfunk erfordern gesonderte Antennen. Lästig wäre jedoch, wenn man auch getrennte Ableitkabel verwenden müßte. Die Möglichkeiten, beide Antennen über elektrische Weichen an ein gemeinsames Kabel anzuschließen, sowie das wichtige Gebiet der Kabelanpassung behandelt die folgende Arbeit.

Seit einiger Zeit wird die konstruktive Ausführung moderner Antennen von zwei Faktoren stark beeinflußt:

1. von der Notwendigkeit, die richtige Anpassung auch bei vielelementigen Antennen und beim Übergang von symmetrischen auf unsymmetrische Baugruppen aufrechtzuerhalten und
2. von dem Wunsch, mehrere, verschieden abgestimmte Antennen zu kombinieren und auf eine gemeinsame Empfängerzuleitung arbeiten zu lassen.

Zu 1.: 87 % aller auf dem Markt befindlichen UKW- und Fernseh-Antennen sind für Anpassungswiderstände von 240 bis 300 Ω bemessen. Sie werden also mit dem Empfänger durch eine übliche UKW-Bandleitung verbunden. In vielen Fällen legt man jedoch Wert auf eine abgeschirmte Empfängerzuleitung. Aus wirtschaftlichen Gründen wird dann meist ein koaxiales Kabel mit 60 Ω Wellenwiderstand bevorzugt. Andererseits sind auch Antennen mit 60 oder 120 Ω Fußpunktwiderstand im Handel, an die normale 240 Ω-Bandleitungen angeschlossen werden sollen.

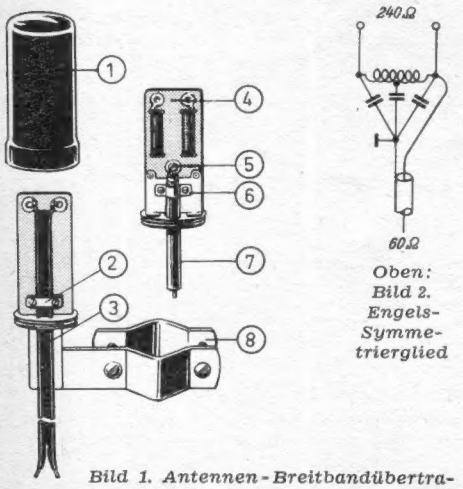
Für beide Anwendungsgruppen benötigt man Bauteile aus Spulen oder Leitungsstücken, die die Wellenwiderstandstransformation und gleichzeitig den reflexionsfreien Übergang von symmetrischer auf unsymmetrische Leitung übernehmen können. Sie werden wegen der zuletzt genannten Eigenschaft meist Symmetrierglieder genannt, im Gegensatz zu den rein symmetrischen Transformatoren in Mehrebenen-Antennen, die als Anpaß- oder Transformationsleitungen bezeichnet werden. Solche Leitungen müssen bekanntlich eine Länge von einem Viertel der Betriebswellenlänge haben (vgl. FUNKSCHAU 1954, Heft 8, Seite 156). Als Anpaßglieder zwischen Antenne und Leitung sind sie daher oft zu lang. Unter geschickter Ausnutzung leitungs-theoretischer Erkenntnisse läßt sich jedoch eine solche Leitung spulenförmig aufwickeln, wie es in dem neuen Breitbandübertrager F 609 der Firma Kathrein geschehen ist **(Bild 1)**. Dieser Übertrager ermöglicht den Übergang von 240-Ω-Antennen auf 60-Ω-Kabel im Frequenzbereich von 42 bis 225 MHz, so daß die Kathrein-Fernsehantennen nur noch für 240 Ω gebaut zu werden brauchen, auch wenn man sie über koaxiale Kabel von niedrigerem Wellenwiderstand mit dem Empfänger verbinden will.

Ein anderes Symmetrierglied mit Wellenwiderstandstransformation benutzt einen kleinen Sparübertrager und geeignet bemessene Kapazitäten, wie in **Bild 2** (Engels-Symmetrierglied Nr. 6022 und Symmetrierstecker Nr. 6023) zu erkennen ist.

Spulenlose Ausführungen in Gestalt von Symmetriertöpfen sind bereits längere Zeit bekannt und oft beschrieben worden.

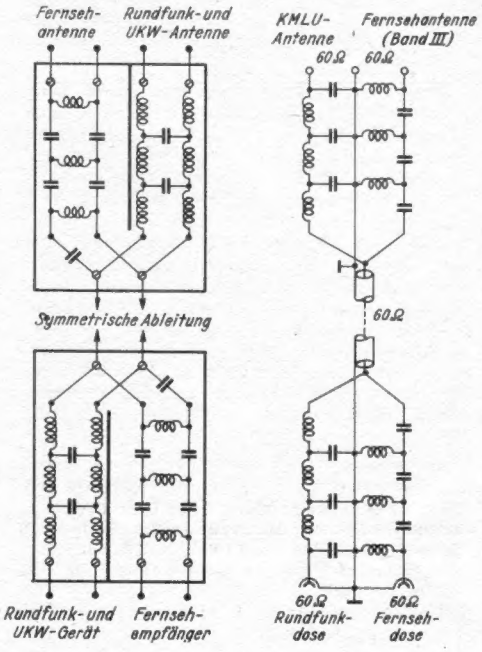
Zu 2.: Die Erkenntnis, daß gute Antennen beim UKW-Rundfunk erwünscht und beim Fernsehempfang unumgänglich notwendig sind, hat der Außenantenne neuen Auftrieb gegeben. Wenn man aber schon den Aufwand für eine Außenantenne in Kauf nimmt, so möchte man bei dieser Gelegenheit auch etwas für die Empfangsverbesserung im UKW-Rundfunkband und in den klassischen Wellenbereichen tun, ohne zusätzlich getrennte Antennen aufstellen zu müssen. Neben reinen Mehrwellenantennen (z. B. Hirschmann Fesa 600 und Roka Doppel-V-Antenne) findet man daher in zunehmendem Maße — und nicht nur bei Gemeinschaftsanlagen — Kombinationen verschiedener Antennen auf gemeinsamem Träger. Um trotzdem mit einer einzigen Antennenzuleitung auszukommen, hat sich eine besondere Verbindungstechnik unter Anwendung von Frequenzweichen herausgebildet, die je nach Antennenart und Fabrikat recht unterschiedliche Ausführungsformen hervorgebracht hat.

Günstige elektrische Verhältnisse erhält man bei hochohmigen (240...300 Ω) Antennen und Bandleitung, d. h. bei symmetrischem Betrieb. Man trennt dann die höherfrequente Antenne von der mit der niedrigeren Frequenz durch symmetrische, eingangs- wie ausgangsseitig sorgfältig angepaßte Hoch- und Tiefpaßfilter (Kettenleiter), beispielsweise nach **Bild 3**. Filter gleicher Schaltung verteilen am empfängerseitigen Ende der ebenfalls symmetrischen Zuleitung die Frequenzen auf Rundfunk- und Fernsehgerät. Eine ähnliche Prinzipschaltung weisen die Filter der Blaupunkt-Antenne AT 52 auf, nur daß hier die Tiefpässe ein Glied mehr haben. Auch die Antennenweiche von Hirschmann Awe 100 ist aus je einem symmetrischen Hoch- und Tiefpaß zur Trennung der Bänder I bzw. II und III aufgebaut.



Oben: Bild 2. Engels-Symmetrierglied

Bild 1. Antennen-Breitbandübertrager F 609 (Kathrein). 1 = regendichte Schutzkappe; 2 = Bandleitungsklemme; 3 = Bandleitung zur Antenne; 4 = Rückseite der Anschlußplatte; 5 = Anschluß der koaxialen Empfängerzuleitung; 6 = Klemmschelle; 7 = koaxiales Kabel; 8 = Rohrschelle zur Mastbefestigung



Links: Bild 3. Prinzipschaltbild des Fuba-Antennenkombinationsfilters AKF

Rechts: Bild 4. Schaltung der Kathrein-Antennenweichen F 618/III

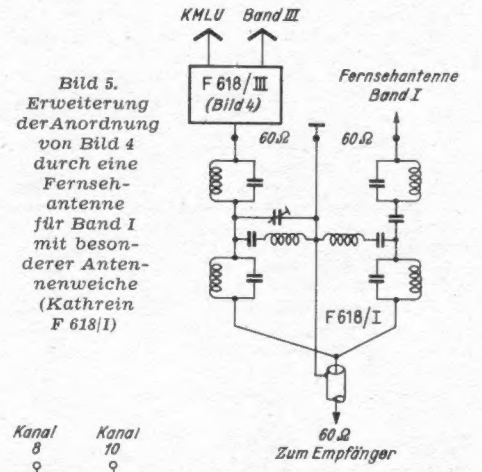


Bild 5. Erweiterung der Anordnung von Bild 4 durch eine Fernsehantenne für Band I mit besonderer Antennenweiche (Kathrein F 618/I)

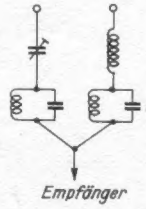


Bild 6. Schaltbild eines Antennenverbindungsfilters (Kathrein F 630), hier zur Trennung der Kanäle 8 u. 10

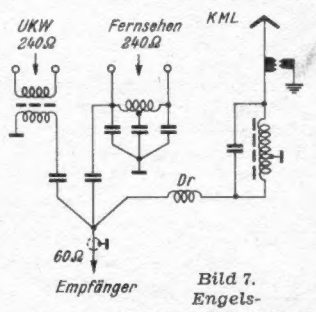


Bild 7. Engels-Antennenkopf Nr. 2058 für Allwellen-Gemeinschaftsantennen

Auch für unsymmetrische Antennenverbindungen benutzt man Frequenzweichen in Kettenleiterform, so zum Beispiel bei der Kathrein-Antennenweiche F 618/III, die ebenfalls für antennen- wie geräteseitigen Abschluß des Zuleitungskabels geeignet ist **(Bild 4)**. Soll die Antennenkombination von Bild 4 noch um eine Antenne für Band I erweitert werden, so empfiehlt es sich, hierfür gemäß **Bild 5** eine zusätzliche Weiche von besonderer Schaltungsart vorzuschalten. Auch für den Fall, daß zwei Schmalbandantennen im Band III an eine gemeinsame Empfängerzuleitung angeschlossen werden sollen, benötigt man ein Filter, das selektiver ist als eine Weiche aus Kettenleitern. Das Kathrein-Antennenverbindungsfilter F 630 **(Bild 6)** bietet ein Beispiel für diese Möglichkeit.

Zum Schluß sei noch das Prinzipschaltbild eines Antennenkopfes (Engels Nr. 2058) wiedergegeben **(Bild 7)**, wie es in einer Gemeinschaftsantennenanlage verwendet wird. Interssant ist, daß hier die UKW-Antenne (Band II) über einen Breitbandübertrager, die Fernsehantenne (Band III) über ein Symmetrierglied und die AM-Antenne über eine UKW-Drossel an die gemeinsame unsymmetrische Empfängerzuleitung geführt werden. Der Sparübertrager am Fuß der Stabantenne ist nur im Lang- und Mittelwellenbereich wirksam, während er für Kurzwellen durch eine kleine Kapazität überbrückt wird. Als Blitzschutz dient u. a. eine Funkenstrecke, die zwischen der Stabantenne und dem geerdeten Trägerrohr liegt. Bei der Wisi-Gemeinschaftsantenne 168 enthält der Antennenkopf neben dem Lang- und Mittelwellenübertrager einen besonderen Kurzwellenübertrager und außerdem die Phasendrehleitung — es wird ein Kreuzdipol benutzt — und ein Symmetrierglied für die UKW-Antenne, an das sich die Weiche zur Trennung der Bänder II und III (UKW und Fernsehen) anschließt.

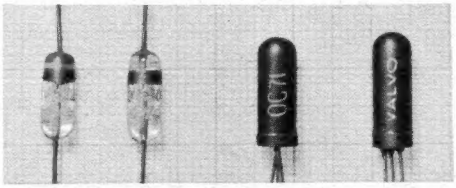
Schon diese wenigen Beispiele lassen vermuten, daß die Anpaß- und Verbindungstechnik den Antennen-Entwicklern und -Konstrukteuren manches Kopfzerbrechen verursacht, bevor der Händler eine bei aller äußeren Schlichtheit wirklich zuverlässige Allwellen-Antenne erhält, die mit einem Minimum an Montageaufwand installiert werden kann.

Herbert G. Mende

Neue Kristalloden

Dioden

Größtes Interesse fanden die Germanium-Netzgleichrichter der SAF, über die bereits berichtet wurde (FUNKSCHAU 1954, Heft 8, Seite 154). Auf dem Messestand der SAF wurde ein 0,3-PS-Gleichstrommotor (250 V/0,2 A) im Dauerbetrieb vorgeführt, der über eine Graetzschaltung von vier Germaniumdioden DF 454 direkt aus dem Wechselstromnetz betrieben wurde. Das Hf-Diodenprogramm der gleichen Firma wurde durch die



Moderne Valvo-Kristalloden in Allglastechnik. Die Glaskölbchen der beiden Flächentransistoren sind mit einem lichtundurchlässigen Schutzüberzug versehen

trägheitsarme Impulsdiode DS 159 ergänzt, die als Hf-Diode für Frequenzen bis über 300 MHz verwendbar ist.

Fotodioden mit 30 mA/Lm Empfindlichkeit zeigten Dr. Rost und Siemens & Halske. Die Fotodiode GP 2 von Dr. Rost ist mit 4 mA belastbar und hat das Maximum ihrer spektralen Empfindlichkeit bei 1,2 µ, während der entsprechende Wert bei der Siemens-Fotodiode TP 50 1,5 µ erreicht. Die TP 50 kann als Widerstandszelle (max. 100 V) oder als Fotoelement betrieben werden und ist mit 10 mW belastbar. Beide Fotodioden arbeiten frequenzunabhängig bis zu Lichtwechselfrequenzen von 100 kHz. Im übrigen ist das Angebot an Kristalldioden innerhalb des letzten Jahres (vgl. FUNKSCHAU 1953, Heft 3, Seite 43) so reichhaltig geworden, daß jetzt für die überwiegende Mehrzahl aller Anwendungsfälle geeignete Typen zur Verfügung stehen. Dies läßt auch **Tabelle II** (Seite 241) erkennen, in die einige ältere Typen mit aufgenommen wurden.

Die Allglastechnik erfreut sich nicht nur bei den Dioden steigender Beliebtheit, sondern setzt sich auch in der Transistortechnik durch **(Bild)**, wo sie bislang die einzige zuverlässige Methode zum feuchtigkeits- und halogendichten Abschluß des Halbleitersystems zu sein scheint.

Transistoren

Schneller, als es viele zu hoffen wagten, sind jetzt die ersten Flächentransistoren deutscher Fertigung erschienen. Siemens, Telefunken und Valvo-Transistoren sind bereits in serienmäßiger Ausführung zu haben, während zwei andere, durch ihre Spitzentransistoren bereits bekannte Firmen (SAF, Tekade) in Hannover nur Versuchsmuster auf Flächenbasis vorführten. So zeigte die SAF auf ihrem Messestand einen vierstufigen RC-gekoppelten Leistungsverstärker mit Tandem-Endstufe, der mit pnp-Versuchstransistoren bestückt war und bei 70 db Gesamtverstärkung 120 mW Sprechleistung abgab. Viel Freude hatten wir an einem Tonfrequenzgenerator für 350 Hz und 1 mV Ausgangsspannung, dessen SAF-Transistor über eine Kupfer- und eine Zinkelektrode aus einer Apfelsine, d. h. mit etwa 150 mV Spannung, gespeist wurde.

Als Anwendungsbeispiel für Tekade-Flächentransistoren sahen wir einen mit zwei Meßbereichen (3 und 10%) und symmetrischem Eingang (600 Ω) ausgestatteten Klirrfaktormesser für 800 Hz. Das Gerätchen (Abmessungen: 14×14×8 cm) ermöglicht die Messung von Klirrfaktoren ab 0,15% bei Eingangsspannungen zwischen 2 und 20 Volt und die Ermittlung der 2. und 3. Harmonischen. Eine besondere Taste dient der kurzzeitigen Verzehnfachung der Empfindlichkeit. Da die Batteriealterung (ebenso wie Datenstreuungen der Transistoren) ohne Einfluß auf die Meßgenauigkeit bleibt, reichen zwei 1,5-V-Zellen für 600 Betriebsstunden aus.

Die wichtigsten Daten der in serienmäßiger Ausführung vorliegenden neuen Flächentransistoren sind in **Tabelle I** zusammengestellt. Sie sind, wie man sofort erkennt, bis auf die Größenordnung ihrer Leistungsverstärkung (30 db) recht verschieden. Daher können diese Typen auch nicht untereinander ausgetauscht werden, zumal der Siemens-Transistor ein npn-Typ ist, während die Telefunken- und Valvo-Typen pnp-Systeme sind. Hieraus ergibt sich die erfreuliche Tatsache, daß bereits mit den ersten fünf deutschen Flächentransistoren zahlreiche Anwendungswünsche erfüllt werden können. Herbert G. Mende

Tabelle I. Mittlere Daten der neuen Flächentransistoren

Hersteller	Elektro Spezial (Valvo)				Siemens		Telefunken				
Typ	OC 70		OC 71		TF 71		OC 601		OC 602		Dim.
Aufbau	pnp		pnp		npn		pnp		pnp		—
Abmessungen	5,9 ⌀ × 15		5,9 ⌀ × 15		4 × 8 × 8,5		7 × 10 × 18		7 × 10 × 18		mm
Grenzdaten:											
Collectorspannung					+50		—50		—20		V
Collectorstrom	—10		—10		+10		—20		—20		mA
Collectorverlustleistung	6		6*)		150		50		50		mW
Emitterstrom	+10		+10		—10		+20		+20		mA
Spannung Collector-Emitter	—4,5		—4,5								V
Grenzfrequenz							0,25 bis 0,6		0,5 bis 1,5		MHz
Umgebungstemperatur	+45		+45		+50		+45		+40		°C
Kenndaten bei:	+25		+25		+20		+25		+25		°C
Bezugselektrode	Basis	Emitter	Basis	Emitter	Basis	Emitter	Basis	Emitter	Basis	Emitter	—
Eingangswiderstand	71	2200	17	800	50	700	50	400	60	800	Ω
Ausgangswiderstand					800	50	500... 2000		500... 2000		kΩ
Spannungsabschwächung h12	4	12	6,5	6,8							$\cdot 10^{-4}$
Ausgangsleitwert h22	0,7	23	1,6	80							$\cdot 10^{-6}$ S
Stromverstärkung (h21)	—0,966	30	—0,979	47	0,96	25	0,92		0,965		—
Leistungsverstärkung	(30)	(30)	(30)	(30)	30	37	25	35	25	35	db
Rauschfaktor	10		10		25	25	5...40		5...40		db
Arbeitspunkt für Kenndaten:											
Collectorspannung	—2	—2	—2	—2	+5	+5	—4,5	—4,5	—4,5	—4,5	V
Collectorstrom					+1	+1					mA
Emitterstrom	+0,5	+0,5	+3	+3	—1	—1	+1	+1	+1	+1	mA
Generatorwiderstand							100	600	100	600	Ω
Außenwiderstand							50	30	50	30	kΩ

Fernsehton-Einsatz im Rundfunkempfänger

Zum Empfang des Fernseh-Tonsenders liefert Grundig für seine Rundfunk-Empfänger 4040 W, 5040 W und 5050 W einen Fernsehtonzusatz, der mit drei Schrauben seitlich am Chassis befestigt wird. Der entsprechende Raum dafür ist vorgesehen. Die Abstimmung des Zusatzes erfolgt über eine Mitnahmefeder, die in eine Nase des Antriebsrades am Empfängerchassis eingehakt wird. Die UKW-Skala trägt rechts ein besonderes Feld „Fernseh-Ton"; sobald man den UKW-Skalenzeiger in dieses Feld einwandern läßt, wird der Schalter (S) **(Bild 3)** von Stellung „UKW" auf Stellung „FS" umgelegt. Das geschieht vollautomatisch.

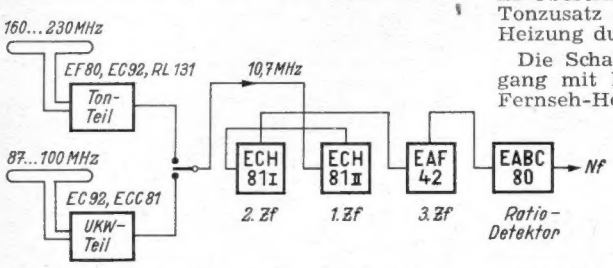


Bild 2. Blockschaltung des Grundig 5040 bis zum Ratiodetektor

In Stellung „FS" erhält der Zweiröhren-Tonzusatz über Dr 1 Anodenspannung zugeführt. Sie gelangt aus dem Netzteil des Empfängers über den ersten Zf-Übertrager für 10,7 MHz auf Stift 3 des fünfpoligen Anschlußsteckers. In Stellung „UKW" hingegen sind die Stifte 4 und 3 verbunden, so daß die vom UKW-Eingang erzeugte Zwischenfrequenz (10,7 MHz) diesem ersten Zf-Übertrager zugeleitet wird und der Tonzusatz außer Betrieb ist, obwohl seine Heizung durchläuft.

Die Schaltung zeigt den normalen Eingang mit EF 80. Als Antenne kann eine Fernseh-Hochantenne oder aber die auf der Innenseite der Empfänger-Rückwand aufgebrachte Breitbandantenne für 160 bis 230 MHz benutzt werden. Als Oszillator dient eine EC 92 und ein Richtleiter RL 131 als Mischdiode. Die entstandene Zwischenfrequenz von 10,7 MHz passiert L 4 und ein Siebglied, ehe sie über den Übertrager zum Schalter S gelangt.

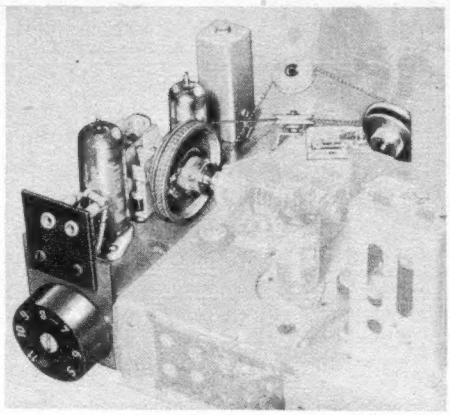


Bild 1. Tonteil im Grundig 5050 W

Besonders interessant ist die Kanalabstimmung. Die in **Bild 1** sichtbare Kanalwählscheibe ist durch einen Ausschnitt der Rückwand zugänglich. Sie erlaubt mit Hilfe zweier in ihrer Länge genau gleichen

Tabelle II. Kristalldioden deutscher Fertigung, geordnet nach Vorstrom und Sperrspannung

(USA-Typen sind nur angegeben, wenn keine entsprechenden deutschen Ausführungen erhältlich sind)

Sperrspannung (Volt)	min. Durchlaßstrom in mA bei + 1 Volt:											
	D[1])	1,5	2	2,5	3	4	5	7,5	10	15	50	(>1000)[2])
3...10	SiC 5					BN 6 BK 6	GW 101					
12						2 GW 101	GW 102					
15					BN 15		GW 103					
20						OA 160		M 820			GSD 50/2	
25	OA 60 DS 606 DS 1606 M 60	DS 604 DS 1604	RL 103 GD 7 E		RL 101 RL 102 RL 133 RL 141		GW 20		DS 159			
30...35	(CK 706)	DS 603 DS 1603	RL 105 ... 109 GD 7 E				OA 51 GW 203		M 1230			
40			OA 159 RL 131 RL 132 RL 134 RL 145 GD 7 E		DS 601 DS 1601 DS 602 DS 1602 M 81 RL 104 GD 4 E GD 6 E		DS 60 DS 160 RL 108 GD 1 E	GD 5 E	DS 60a DS 160a	GSD 15/4 M 56		
50				M 51	BS 60		OA 50 M 54a M 550a,b	(1 N 35)				
60			RL 111 ... 114		BH 60 BK 60 GW 40 RL 110		OA 50 GSD 5/6 M 34a M 69		M 95			
70						OA 56 OA 150						
80			BH 80 DS 611 DS 1611 RL 116 ... 119 RL 143	DS 61s DS 161s OA 61	BH 80 DS 61 DS 161 RL 115	OA 52 GD 2 E	GW 60 RL 120					
100			RL 121 ... 123		OA 55 GD 3 E GW 80 M 70 M 3100	OA 53 OA 55 GSD 4/10 M 38a	M 6100					DF 451
120			DS 621 DS 1621 OA 161	(1 N 75)	DS 62 DS 162	(1 N 63)						
150			M 2150		GW 120 M 55	(1 N 55a)						
≥200		GSD 1,5/20	(CK 712)		(1 N 39)							DF 452 ... 454

[1]) Detektoren und Bild-Demodulatoren für kleinste Vorströme [2]) abgegebener Gleichstrom: 300 mA

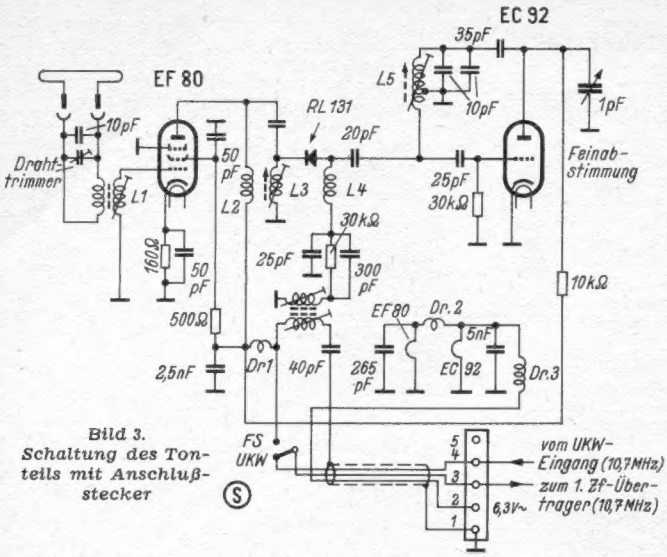


Bild 3. Schaltung des Tonteils mit Anschlußstecker

Schubstangen eine Verschiebung der Kerne von L 3 und L 5. Zu diesem Zweck trägt die Kanalwählerscheibe für jeden der einstellbaren Fernsehkanäle 5 bis 11 zwei Stäbchen, die die soeben erwähnten, federnd angeordneten Spulenkerne mehr oder minder stark in die Windungen (versilberter Kupferdraht auf Kunststoffrohr) drücken. Das ist die Grobabstimmung für jeden Kanal. Die Feinabstimmung erfolgt durch den kleinen Drehkondensator mit maximal 1 pF im Oszillator.

Die Kanalauswahl, die bei der Aufstellung des Empfängers naturgemäß nur einmal vorzunehmen ist, bereitet keine Schwierigkeiten. Mit einem Schraubenzieher oder einer kleinen Münze wird die Befestigungsschraube der Kanalwählerscheibe gelöst, worauf diese — unter Federdruck stehend — herausfällt. Man steckt sie wieder hinein und achtet darauf, daß die gewünschte Kanalzahl direkt über der Befestigungsschraube steht (Bild 1: Kanal 8 eingestellt). Nunmehr drücken die beiden „richtigen" Stäbchen die Kerne der Spulen L 3 und L 5 vorschriftsmäßig in die Windungen hinein. Wir erwähnten, das der Feineinstellkondensator im Oszillator des Tonteils mechanisch mit der UKW-Abstimmung verbunden ist. Das heißt: der hierfür vorgesehene Knopf bedient auch die Tonteilabstimmung; diese kann leicht nach dem Ausschlag des Magischen Auges vorgenommen werden.

Wir prüften die Anordnung mit einem Grundig 5040 W in Hamburg, etwa 10 km vom Fernsehsender entfernt, und erhielten ausgezeichneten, völlig rauschfreien und überlauten Empfang des Tonsenders in Kanal 9 lediglich mit dem Rückwanddipol.

-r

Ein Tonbandlängen-Meßgerät

Das Tonbandlängen - Meßgerät ist vor allem zur Verwendung in den Cutterräumen der Sendegesellschaften bestimmt; es dient zur genauen und schnellen Laufzeitbestimmung von Tonbändern. Es wurde in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Rundfunk entwickelt und arbeitet als Zwei-Motoren-Gerät nach dem elektronischen Prinzip. Die Bedienung beschränkt sich lediglich auf das Auflegen des Bandes und Drücken einer Ein - Taste. Nach dem Meßvorgang erfolgt sofort anschließend selbsttätig die Bandrückspulung und die Geräte-Abschaltung.

Die Laufzeit wird dabei nach der Länge des Bandes bestimmt und direkt in Minuten und Sekunden an einem Spezialzähler angegeben. Dieses Verfahren hat gegenüber den anderen Methoden den Vorteil, daß Meßfehler, hervorgerufen durch Schwankungen der Netzfrequenz, Laufzeitunterschiede, Schlupf usw. ausgeschlossen sind. Da der Bandablauf außerdem mit größerer Geschwindigkeit als bei den Tonmaschinen erfolgt, beträgt die Meßzeit nur etwa $^1/_{10}$ der normalen Abspieldauer. Die hochwertigen Tonbandmaschinen werden nicht mehr durch den Meßvorgang belegt und sind für ihren normalen Verwendungszweck frei. Dabei ist die zu erzielende Meßgenauigkeit sehr groß, sie kann bis zu $1^0/_{00}$ gesteigert werden.

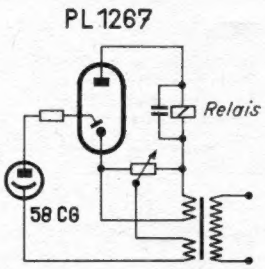


Bild 1. Prinzipschaltung von Fotozelle und Thyratron beim Tonbandlängen-Meßgerät

In der Schaltung des Gerätes TM 53 werden die neuen Valvo - Spezialröhren verwendet, und zwar als Fotozelle die gasgefüllte Type 58 CG und als Thyratron die PL 1267 mit kalter Katode. Da das Gerät ständig betriebsbereit sein muß, können Röhren, die eine Anheizzeit erfordern, nicht zur Anwendung kommen. Die Fotozelle wird durch die verschiedene Helligkeit der Bänder beeinflußt — am Anfang und Ende jeder Tonrolle befindet sich immer ein Stück Weißband —, und sie steuert über das Thyratron fünf entsprechend geschaltete Relais, welche die automatische Umschaltung von Vor- und Rücklauf, die Beeinflussung der Bremslüftmagnete, die Betätigung der Magnetkupplung, die Rückstellung des Zählwerkes und die Abschaltung bewirken. In **Bild 1** ist lediglich der elektronische Teil angegeben, woraus der einfache Aufbau, der eine große Betriebssicherheit bedingt, ersichtlich ist. Bei **Bild 2** sieht man die beiden Motoren, die Relais, das Thyratron und den Stromversorgungsteil. **Bild 3** zeigt das Gerät im Betriebszustand. Vorn in der Mitte läuft das Tonband in einem Führungsschlitz, auf dessen einer Seite sich die Beleuchtung, auf der anderen die Fotozelle befindet. Ing. Walter Huber

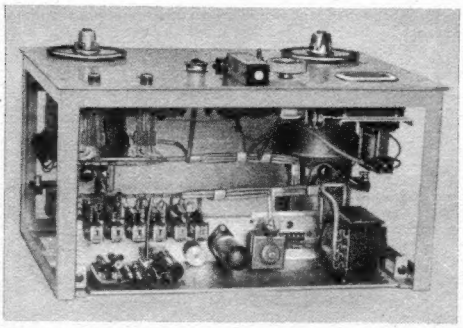


Bild 2. Aufbau des Tonbandlängen-Meßgerätes. Man erkennt die beiden Motoren und die verschiedenen Schaltrelais. In dem kleinen viereckigen Gehäuse auf der Frontplatte befinden sich die Glühlampe und die Fotozelle

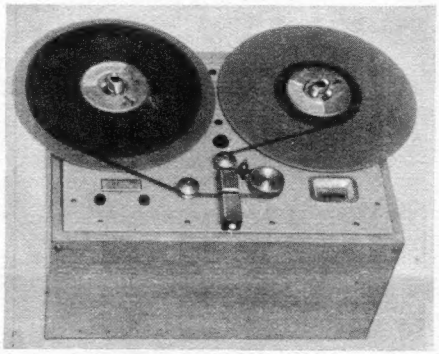
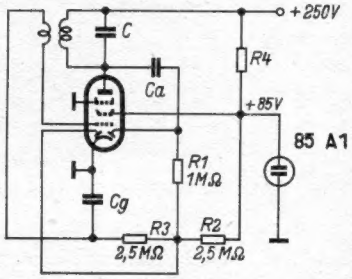


Bild 3. Außenansicht des Tonbandlängen-Meßgerätes. Unterhalb des rechten Bandtellers ist das unmittelbar in Laufzeiten geeichte Zählwerk zu erkennen

Hf-Oszillator mit automatischer Amplitudenregelung

Eine von Philips angegebene und durchgerechnete Oszillatorschaltung hält die Amplitude der Hf-Spannung durch eine automatische Regelung konstant. Die Röhre schwingt dabei stets als A-Verstärker. Dies hat den Vorteil, daß die erzeugte Spannung genau sinusförmig ist, also nur wenig Oberwellen enthält und größere Frequenzkonstanz besitzt. Die Schaltung verhindert außerdem sämtliche Frequenz- und Amplitudenänderungen durch Röhrenalterung, Raumladungs- und Speisespannungs-Schwankungen.



Oszillator mit konstanter Ausgangsamplitude

Das **Schaltbild** zeigt eine grundsätzliche Ausführung. Das Pentodensystem einer EBF 80 ist als Oszillator mit induktiver Rückkopplung geschaltet. Die Schirmgitterspannung wird stabilisiert. Die Regelung erfolgt, indem zwei Ströme miteinander verglichen werden. Der eine wird in dem Widerstand R 1 durch Gleichrichten der Anodenwechselspannung an der rechten Diodenstrecke erhalten. Der Vergleichsstrom wird über R 2 aus dem Stabilisator entnommen. Aus der Differenz dieser Ströme wird die Regelspannung abgeleitet, die als Gittervorspannung der schwingenden Röhre wirksam ist.

Damit der Oszillator gut anschwingt, werden außerdem die linke Diode der EBF 80 und der Widerstand R 3 angeschlossen. Sie verhindern, daß die Hilfsströme zum Steuergitter fließen.

Die Schaltung bietet auch die Möglichkeit, die Ausgangswechselspannung auf eine gewünschte Größe einzustellen, oder sie zu modulieren. — Ein Generator dieser Art dient bereits als Eichspannungsquelle bei der Fertigung von Röhrenvoltmetern. Weiter wird erwogen, die Schaltung serienmäßig in verschiedene Philips-Meßgeräte einzubauen. Li

(Nach Philips Technische Rundschau. März 1953, S. 268)

Die Sammelmappen für die FUNKSCHAU

mit der unübertroffenen Stäbchen-Mechanik sind z. Z. vollständig vergriffen. Eine Neuanfertigung ist in Arbeit. Wir bitten die Besteller um Geduld; es lohnt sich, einige Zeit auf diese praktischen Mappen zu warten. Wir geben Nachricht, sobald die Sammelmappen wieder lieferbar sind.

Ein Meßverstärker mit Batteriebetrieb

Mit dem neuen Meßverstärker GM 4574 lassen sich Spannungen beliebiger Kurvenform, also außer Sinusspannungen auch Rechteck- und Impulsspannungen verzerrungsfrei verstärken. Der Verstärker ist auch vorzüglich als Vorverstärker für Elektronenstrahl-Oszillografen, elektronische Schalter und Röhrenvoltmeter geeignet.

Das Gerät ist batteriegespeist. Da die Batterien innerhalb des Verstärkergehäuses untergebracht sind, ist eine gute Abschirmung gewährleistet, so daß Brumm- oder Störspannungen nicht auftreten können. Das Äußere des Verstärkers zeigt **Bild 1;** man erkennt, daß die Ein- und Ausgänge als Kabelanschlüsse mit Steckern ausgeführt sind.

Bild 4 zeigt die Prinzipschaltung. Der Verstärker enthält drei Subminiatur-Röhren DL 67. Die Kopplung zwischen dem Verstärker-Eingang und der ersten Röhre sowie zwischen dieser und der zweiten erfolgt über ein RC-Glied, während die zweite und dritte Röhre gleichstromgekoppelt sind. Die Kopplung zwischen dieser als Katodenverstärker geschalteten letzten Röhre und dem Ausgang erfolgt wieder über ein RC-Glied.

Zur Stabilisierung der Verstärkung in Bezug auf die Röhreneigenschaften und die Batteriespannung sowie zur Kleinhaltung des Klirrfaktors wird eine starke Gegenkopplung angewendet. Die erste und die dritte Röhre haben, um diese Gegenkopplung zu erzielen, einen gemeinsamen Katodenwiderstand, mit dem die Verstärkung genau auf den Faktor 100 eingestellt werden kann. Parallel zu dem nur der dritten Röhre zugeordneten Teil des Katodenwiderstandes liegen frequenzabhängige Schaltelemente zur Korrektur des Frequenzganges bei tiefen und hohen Frequenzen. Die erzielte Frequenzkennlinie verläuft daher, wie **Bild 3** erkennen läßt, von 1 Hz bis 150 Hz praktisch linear mit einem Anstieg um + 1,5 db bei etwa 3 Hz und einem Abfall um —3 db bei 150 kHz.

Zur Verminderung der natürlichen Rauschspannung beim Messen sehr kleiner Wechselspannungen kann die Bandbreite des Verstärkers und damit die Rauschspannung herabgesetzt werden. In der Stellung „1 kHz" des Bedienungsschalters (Schalter S in Bild 4) liegt dann ein Kondensator C parallel zum Steuergitter der zweiten Röhre. Der Frequenzbereich bei herabgesetzter Bandbreite erstreckt sich bis 1000 Hz (siehe auch Bild 3).

Bei kurzgeschlossenem Eingang und Stellung „100 kHz" ist die verstärkte Rauschspannung am Ausgang kleiner als 1 mV, bei Stellung „1 kHz" kleiner als 0,5 mV.

Das Verstärkerchassis ist im Gehäuse federnd aufgehängt. Hierdurch tritt bei der erzielten hohen Verstärkung praktisch kein Mikrofonie-Effekt auf. Die drei 1,5-Volt-Heizelemente sowie die 45-V-Anodenbatterie, die aus zwei Teilbatterien besteht, wie sie in Schwerhörigengeräten verwendet werden, sind in kleinen Polystyrenekammern untergebracht. Die beim Altern der Batterien frei werdenden chemischen Stoffe können daher nicht in das Gerät eindringen; die Polystyrenekammern selbst werden von den Chemikalien nicht angegriffen. Das Innere des Gerätes zeigt **Bild 2.**

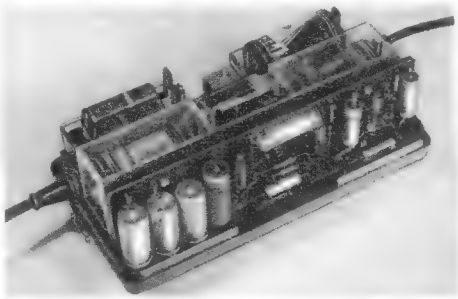


Bild 2. Innenansicht mit den Polystyrene-Hauben für die Batterien (Hauben zum Teil abgenommen)

Die Kapazität der Batterien wurde so ausgewählt, daß die Heiz- und Anodenbatterien ungefähr gleichzeitig erschöpft sind. Die gesamte Heizleistung beträgt etwa 60 mW, während für die Anoden und Schirmgitter etwa 10 mW benötigt werden. Infolge der starken Gegenkopplung ist die Verstärkung des Gerätes GM 4574 auch von der Batteriespannung sehr wenig abhängig. **Bild 5** zeigt, daß die Verstärkung nur um 10 % sinkt, wenn die Batteriespannung auf 50 % ihres Nennwertes abgefallen ist.

In der Schaltstellung „100 kHz" verstärkt das Gerät rechteckförmige Spannungen im Frequenzbereich von 10 bis 10 000 Hz, in der Stellung „1 kHz" von 10 bis 50 Hz.

Die **Bilder 6, 7** und **8** zeigen den Verlauf der Ausgangsspannung Ua und ihrer Verzerrung in % bei verschiedenen Außenwiderständen Ra.

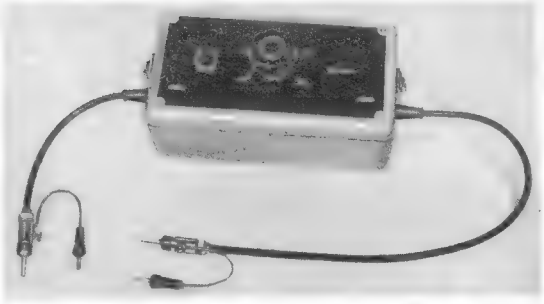


Bild 1. Ansicht des Meßverstärkers GM 4574 (Elektro-Spezial GmbH, Hamburg)

Die Prüfbedingungen, die den in Bild 6 und 7 gezeigten Darstellungen zu Grunde lagen, unterschieden sich dadurch, daß der Bedienungsschalter einmal in Stellung „1 kHz" und einmal in Stellung „100 kHz" lag. Die sinusförmige Eingangsspannung hatte einen Wert von 20 mV bei 100 Hz und 1 kHz bzw. bei 1 kHz und 100 kHz. Der Sollwert der Ausgangsspannung beträgt also 2 Volt. Man erkennt, daß dieser Wert bei einer Belastung von mehr als 50 bis 100 kΩ im allgemeinen erreicht wird. In Bild 8 betrug die Meßfrequenz 18 kHz in Stellung „100 kHz" des Bedienungsschalters bei Eingangsspannungen von 10 und 50 mV entsprechend Ua = 1 bzw. 5 Volt.

Wie man aus diesen Darstellungen erkennt, ist die erzielbare Ausgangsspannung von der angeschlossenen Belastung abhängig. Bei 1 MΩ und 20 pF beträgt die größte erzielbare Ausgangsspannung 5 V bei 20 kHz und 2 V bei 100 kHz. Diese Werte reichen in allen praktischen Fällen aus.

An den Schirmgittern der ersten beiden Röhren des Meßverstärkers GM 4574 liegen große Elektrolyt-Kondensatoren. Der Reststrom dieser Kondensatoren soll möglichst klein sein. Sie werden daher in der Stellung I des Bedienungsschalters über Widerstände von der 45-Volt-Anodenbatterie etwa eine Minute lang formiert. Da die Spannungen an den Schirmgittern, um Überlastungen der Röhren zu vermeiden, 10 Volt nicht übersteigen sollen, werden die Elektrolytkondensatoren beim Weiterschalten in der nachfolgenden Stellung II des Bedienungsschalters über ihre Ladewiderstände kurzgeschlossen und entladen.

Mit solchen Anordnungen kann man nach **Bild 9** bequem und mit sehr großer Genauigkeit durch Messung des Spannungsabfalles an einem bekannten Widerstand R sehr kleine Ströme I bestimmen. Mit der in **Bild 10** gezeigten Anordnung lassen sich bei bekanntem Strom I sehr niederohmige Widerstände messen, z. B. der Widerstand einer Starkstromleitung oder der Übergangswiderstand eines Schalters während des Betriebes. Fließt z. B. durch den in Bild 10 angedeuteten Leiter ein Strom I = 1 A und zeigt das Röhrenvoltmeter unter Berücksichtigung der empfindlichkeitssteigernden Wirkung des Meßverstärkers einen Wert von 50 µV (50 % der Skalenlänge) an, so beträgt der zu messende Widerstand 50 µΩ.

Dr. Bredner

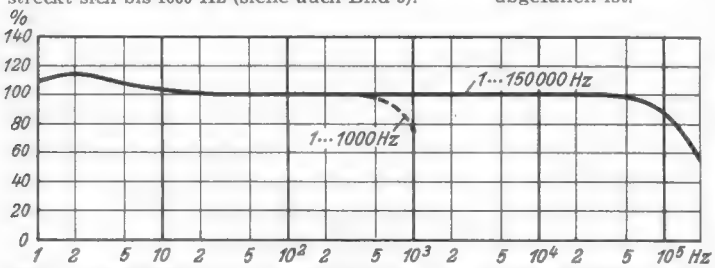


Bild 3. Frequenzkurven des Verstärkers für die Durchlaßbereiche 1 kHz und 100 kHz

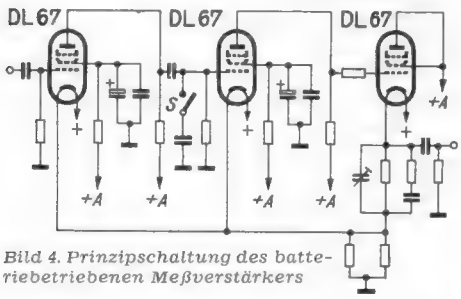


Bild 4. Prinzipschaltung des batteriebetriebenen Meßverstärkers

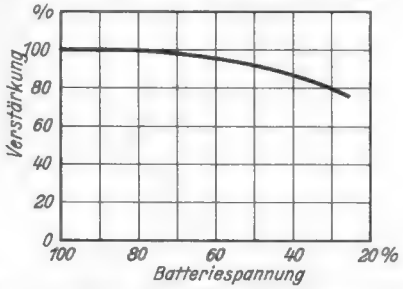


Bild 5. Infolge der starken Gegenkopplung hängt die Verstärkung nur wenig von der Batteriespannung ab

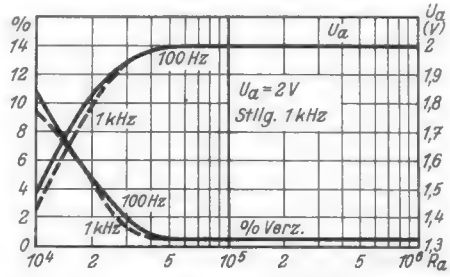


Bild 6. Ausgangsspannung und Verzerrung in Abhängigkeit von der Ausgangsbelastung Ra bei 1 kHz Durchlaßbreite und den Meßfrequenzen 100 Hz und 1 kHz

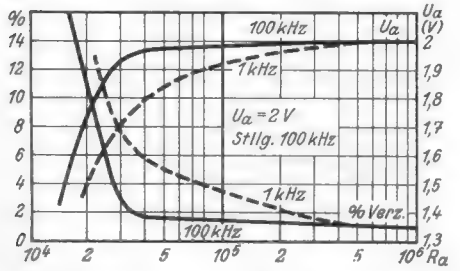


Bild 7. Ausgangsspannung und Verzerrung in Abhängigkeit von der Ausgangsbelastung Ra bei 100 kHz Durchlaßbreite

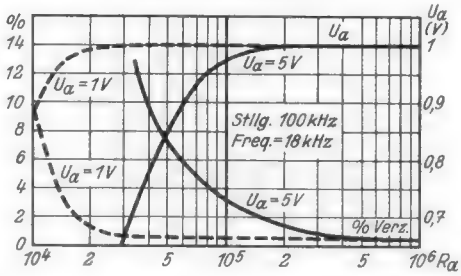


Bild 8. Ausgangsspannung und Verzerrung für eine Meßfrequenz von 18 kHz

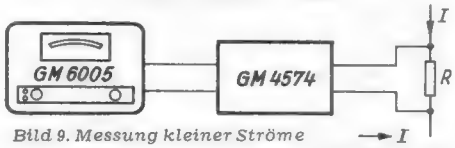


Bild 9. Messung kleiner Ströme

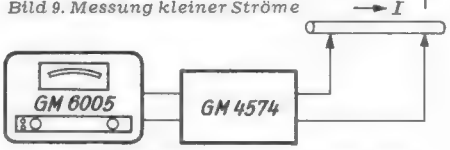


Bild 10. Messung kleiner Widerstände

Schmalfilm mit Magnetton

Ein Verfahren zur Vertonung von Schmalfilmen wurde von der Firma Pathex-Schmalfilm GmbH ausgearbeitet und in die Praxis eingeführt. Hierbei handelt es sich um ein Magnettonverfahren, das für Schmalfilmzwecke folgende Vorteile besitzt:

1. Es paßt sich der geringen Bildgeschwindigkeit (16 Bilder/sec) des Stummfilmes an, während Lichtton eine ziemlich hohe Vorführgeschwindigkeit von 24 Bildern/sec benötigt.

2. Das Vertonen erfolgt unmittelbar beim Vorführen des Filmes. Daher lassen sich Bild und Ton gut synchronisieren.

3. Die Tonaufnahmen können gelöscht und ganz oder teilweise wiederholt werden, bis die beste Qualität erzielt ist.

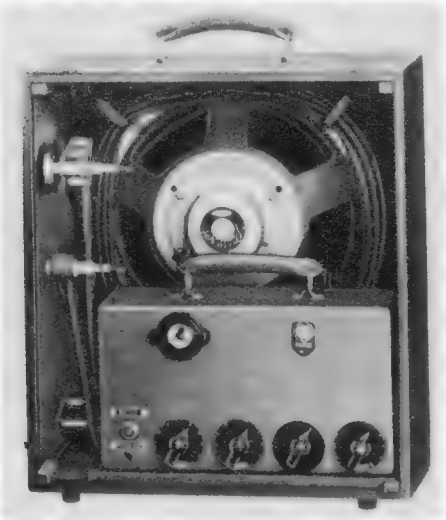


Bild 1. Mischpultverstärker zum Betrieb im Lautsprecher verpackt

4. Auch ältere Filme können nachträglich mit der Magnettonspur versehen und vertont werden.

Beim Pathex-Pyral-System wird ein schmaler Streifen Magneteisen nachträglich auf den Rand des fertig entwickelten Filmes aufgetragen. Aufnahme und Wiedergabe erfolgen im gleichen Projektor mit Magnettonteil. Dieser enthält den in der Filmbahn eingebauten und mit Mu-Metall abgeschirmten Aufnahme- und Wiedergabekopf und den schwenkbaren Löschkopf **(Bild 3)**.

Der Projektor **(Bild 2)** unterscheidet sich äußerlich wenig von einem normalen Schmalfilmprojektor. Zur einwandfreien Vertonung und Wiedergabe ist jedoch ein Motor mit vollständig gleichbleibender Drehzahl erforderlich. Diese Bedingung wird hier durch einen Asynchronmotor mit Vorgelegeregulierung für absolut gleichbleibende Geschwindigkeiten von 16 und 24 Bildern je Sekunde erfüllt. Der Projektor kann außer dem Magnettonteil noch einen zusätzlichen Lichtonteil mit Tonlampe, Spaltoptik, Umlenkprisma und Fotozelle erhalten.

Als Verstärker für die Magnetaufnahme und -Wiedergabe dient der Mischpultverstärker JP 7 mit niederohmigem Ausgang. Auf der Frontplatte des Verstärkers sind übersichtlich die Eingangsanschlüsse, Regler und ein Magisches Auge zur Aussteuerungskontrolle angeordnet. Der Mischpultverstärker wird im Lautsprecherkoffer transportiert **(Bild 1)**.

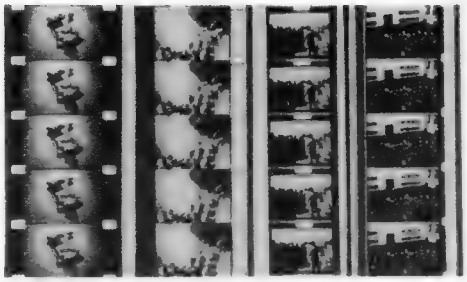
Beim 16-mm-Schmalfilm mit 2,5 mm breiter Magnetspur ergibt sich bei 24 Bildern/sec ein Frequenzbereich von 50 bis 7500 Hz bei nur ± 1 db Abweichung. Die Dynamik beträgt 50 db gegenüber 30 db beim Lichttonfilm. Der Klirrfaktor ist gleich oder kleiner als 3%.

Bei der Entwicklung des Verfahrens wurden mehrere Möglichkeiten für die Unterbringung der Magnetspur vorgesehen. Bei 16-mm-Filmen kann der übliche doppelseitig perforierte Film benutzt werden. Der außerhalb der Perforation liegende 0,8 mm breite Rand nimmt nach dem Entwickeln die Magnettonspur auf **(Bild 4)**.

Stellt man höchste Ansprüche an die musikalische Wiedergabequalität, dann wird als Aufnahmematerial der einseitig perforierte Film nach **Bild 5** empfohlen, dessen freie 2.5 mm breite Randleiste nach dem Entwickeln mit der Pyral-Magnetspur versehen wird.

Bei 9,5-mm-Filmen kann wegen der Mittelperforation der gleiche Film wie bisher verwendet werden. Die 1 mm breite Magnetspur wird hier nach **Bild 6** auf den Rand des Films aufgetragen und beeinträchtigt das Bildfeldkaum.

Lichttonfilme 16 mm können ebenfalls mit einer Magnetspur versehen werden, ohne daß man auf den Lichtton verzichten muß. Zum Auftragen der Magnetspur wird nach **Bild 7** etwa die Hälfte der Lichttonspur verwendet, die andere Hälfte genügt für die Lichttonwiedergabe. Auf diese Weise kann man z. B. fremdsprachige Lichttonfilme mit einer Übersetzung im Magnettonverfahren versehen. Sogar die gleichzeitige Vorführung als Licht- und Magnetton, in diesem Fall allerdings nur mit 24 Bildern je Sekunde, ist möglich.



4 5 6 7

Bild 4. 16-mm-Film mit doppelseitiger Perforation und Magnetspur am äußersten Rand

Bild 5. 16-mm-Film mit einseitiger Perforation und 2,5 mm breiter Magnetspur am anderen Rand

Bild 6. 9,5-mm-Schmalfilm mit einseitiger Magnetspur

Bild 7. 16-mm-Schmalfilm mit einseitiger Perforierung und Lichttonspur am anderen Rand. Die Hälfte der Lichttonspur kann mit der Magnetschicht versehen werden

Wenn auch das Verfahren für den einfachen Schmalfilm-Amateur wegen der zur Zeit noch sehr hohen Kosten (rund 3000 DM für den Projektor mit Lautsprecher und Mischpultverstärker) noch nicht in Frage kommen dürfte, so wird es doch für Expeditionsfilme, Lehrfilme usw. eine ganz wesentliche Bereicherung bringen. Die Kosten für das Auftragen der Magnetspur betragen auf 16-mm-Film 0,40 DM pro Meter und auf 9,5-mm-Film 0,28 DM pro Meter.

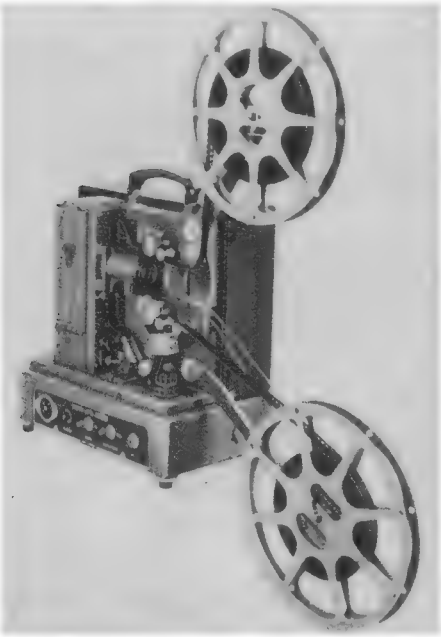


Bild 2. Vollständiger Projektor mit Magnettonteil

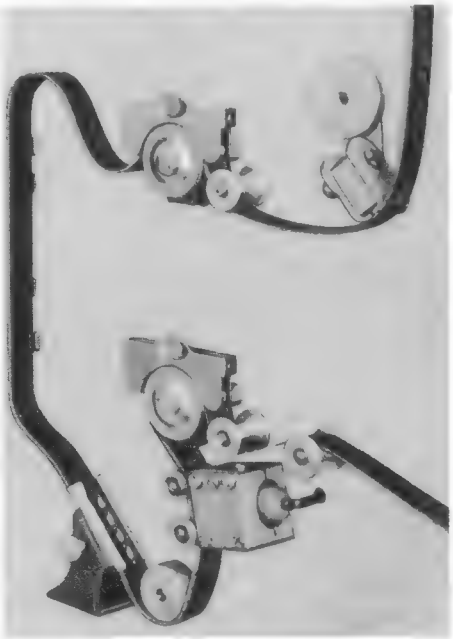


Bild 3. Führung des Filmes im Pathex-Magnetfilmprojektor

Neue Tonband-Spulen

Bisher bemühte man sich, die Spieldauer von Tonbändern immer mehr heraufzusetzen. Das geschah durch Vermindern der Laufgeschwindigkeit und durch eine besonders dünne Bandsorte, die kürzlich von der BASF herausgebracht wurde. Auf einer der üblichen 1000-m-Spulen, wie sie der Rundfunk für seine Studiomaschinen benutzt und die bei 76 cm/sec ein Programm von 22 Minuten enthalten, könnte man bei 9,5 cm/sec und Doppelspurbetrieb fast sechs Stunden Musik unterbringen. Aus diesem Grund stehen für Heimgeräte kleinere Spulen 2 × 1 Stunde (= 350 m) zur Verfügung. Aber auch diese vergleichsweise „kurze" Spielzeit ist für viele Anwendungszwecke noch zu lang.

Hier füllt nun das neue Pikkolo-Band Typ LGS, das die BASF in den Handel bringt, eine fühlbare Lücke. Die Spule besitzt einen Durchmesser von 75 mm, sie enthält 65 m Band, das bei 9,5 cm Bandgeschwindigkeit je Sekunde eine Spieldauer von 2 × 11 Minuten ermöglicht. Diese kleinen Spulen lassen sich bequem in einem Musterbeutel mit der Post verschicken. Sie sind also ideal für Sprechbriefe geeignet. Aber auch für das „Tonalbum" sind die kleinen Spulen sehr gut geeignet. Lebensbilder, Kurzreportagen, Musikdarbietungen usw. lassen sich viel besser auf getrennten kleineren Spulen aufbewahren und übersichtlich einordnen, als wenn sie aus einem längeren Band durch Vor- und Rückspulen — möglichst noch vor ungeduldigen Gästen — herausgesucht werden müssen.

Spezialband für geringe Bandgeschwindigkeiten

Ein anderes Spezialband ist bei der Agfa erschienen. Es trägt die Typenbezeichnung FSP und ist vor allem für geringe Bandgeschwindigkeiten bestimmt. Die hohe Schmiegsamkeit und Kanten-Zerreißfestigkeit des Kunststoffträgers ermöglichen absolute Betriebssicherheit auch bei robuster Behandlung. Die spiegelglatte Oberfläche schont die Köpfe und sichert gleichzeitig einen guten mechanischen Kontakt mit denselben. Vor allem sind aber die Eigenschaften des neu entwickelten Magnetmaterials hervorzuheben: Gegenüber der Band-Type FS konnte der Frequenzgang fast um den Faktor 2 verbessert werden, so daß bei 9,5 cm/sec Frequenzen bis 12 000 Hz aufgenommen werden können. Das entspricht aber UKW-Qualität!

Fernsehempfänger-Bauanleitung

6. Folge

Wir beenden heute mit der Besprechung des Amplitudensiebes und der Ablenkgeräte den eigentlichen Schaltungsteil und beschäftigen uns anschließend mit den Leistungen des Empfängers.

11. Ausführung der Schaltung des Amplitudensiebs und der Ablenkgeräte

Im ganzen ist die Schaltung dieses Empfängerteils **(Bild 44)** nicht so kritisch wie die des Verstärkerteils. Wichtig ist eine saubere räumliche und elektrische Trennung zwischen Horizontal- und Vertikalablenkgerät, wenn man eine gute Zwischenzeile erhalten will.

Die am Gitter des Amplitudensiebs liegenden Schaltelemente C 38, C 39 und R 24 müssen möglichst kleine Kapazität gegen das Chassis haben, da diese den videofrequenten Frequenzgang beeinflußt. Das Amplitudensieb ist an der Anode der Videoendstufe angeschlossen. Dort fällt die Verstärkung mit steigender Frequenz stark ab. Die durch die Spule L 12 bewirkte Entzerrung des Frequenzgangs wird nur für die Bildröhre wirksam. Dies ist jedoch ohne Einfluß auf die Güte der Synchronisierung.

In manchen Geräten findet man das Amplitudensieb an einer Anzapfung des Anodenwiderstandes der Videoendröhre angeschlossen. Bei Verwendung einer ECC 81 als Amplitudensieb würde man auch mit dieser kleineren Spannung auskommen und die Belastungskapazität an der Anode der Videoendröhre verringern. Mit Rücksicht auf die Größe der im Anodenkreis des Amplitudensiebs gewonnenen Impulse ist diese Röhre jedoch nicht anwendbar.

Oft findet man auch einen nicht überblockten Widerstand vor das Amplitudensieb geschaltet. Dadurch wird ebenfalls der Einfluß der Kapazität des Siebes auf die Anode herabgesetzt. In **Bild 45** erkennt man jedoch, daß zum Anodenwiderstand dann die Reihenschaltung von Widerstand und Kondensator parallel liegt. Für steile Impulskanten ist der Kondensator unwirksam und damit die wirksame Größe des Anodenwiderstandes durch die Parallelschaltung der beiden ohmschen Widerstände gegeben. Im weiteren Ablauf des Impulses jedoch wird sich der Kondensator aufladen, so daß schließlich nur noch der Anodenwiderstand allein für die Impulsamplitude maßgebend ist. Dadurch tritt also eine Integration des Impulses ein, wie sie ebenfalls in Bild 45 angedeutet ist. Der entstehende Fehler ist normalerweise klein und dürfte in dem durch die Einseitenbandübertragung bedingten Fehler untergehen. Ganz einwandfrei sind jedoch solche Schaltungen nicht. In Fernsehaufnahmegeräten sind sie unzulässig.

Die in Bild 44 angegebenen Werte der Schaltelemente sind möglichst mit den üblichen Toleranzen einzuhalten. C 42 und C 46 können auch größer sein. Anstelle der Potentiometer P 2 und P 3 können auch solche mit 50 kΩ Widerstandswert verwendet werden. R 45 müßte dann 30 bis 40 kΩ betragen und R 44 wäre entsprechend zu vergrößern. Zweckmäßiger ist jedoch stets ein größerer Regelbereich. Die größere Teilwindungszahl der Spule L 18 liegt am Kondensator C 78. C 48 soll ein verlustarmer temperaturkonstanter Kondensator (z. B. Siemens-Styroflex) sein. Der Wert von 9 nF wird durch Parallelschaltung mehrerer Kondensatoren gewonnen. Er muß einigermaßen genau sein (± 2%). Man kann auch 10 nF und 0,1 µF in Serie schalten, wobei letzterer Kondensator ein normaler Papierkondensator sein kann.

In Bild 32 wurde bereits die Schaltung der Horizontalablenkendstufe wiedergegeben. Die Anordnung der Schaltung geht gut aus den Bildern 28, 29 und 30 hervor. Zu beachten ist, daß die Leitungen, die hohe Impulsspannungen führen, nicht an den Metallteilen anliegen. Dies sind vor allem die Leitungen zur Regelspule und zu den Kolbenanschlüssen der PY 83 und PL 81. Unnötige Leitungskapazitäten sind zu vermeiden.

Die Werte der zu den Röhren 15 und 16 gehörenden Schaltelemente in **Bild 46** sind genau einzuhalten. R 62 bestimmt mit seinem Wert die Dauer des Rücklaufs des Sägezahnspannungsgenerators. C 68 soll mindestens 50 µF groß sein. C 71, R 65 und C 75, R 68 sind Siebglieder, sie machen die über den Transformator vom Horizontalablenkgerät kommenden Horizontalimpulse unschädlich. Durch diese Siebglieder wird eine gute Zwischenzeile erzielt. Denselben Zweck hat C 74. Durch C 73 und R 67 werden die hohen Rücklaufspannungsspitzen am Transformator herabgesetzt und Eigenschwingungen, die durch den Rücklaufimpuls angestoßen werden, gedämpft. Die Größe von C 73 geht in die Linearität der Vertikalablenkung am oberen Rand ein. Die Anschlüsse des Transformators sind aus Bild 33 und 46 zu ersehen. C 72 kann größer (evtl. Elektrolyt), darf aber nicht kleiner sein. Dieser Kondensator ist auf der Röhrenseite angeordnet.

Die Verdrahtung des Vertikalablenkgeräts ist nicht kritisch. Schaltkapazitäten spielen eine untergeordnete Rolle. Die Schaltelemente C 73, C 74, C 75, R 67 und R 68 sind oben auf der freien Lötleiste des Ausgangstransformators angelötet. R 63 dient wieder zur Vermeidung von UKW-Schwingungen in der Röhre 17.

12. Fernsteuerung

Bei längerem praktischen Betrieb hat sich gezeigt, daß eine Fernsteuerung des Geräts recht zweckmäßig ist. Man sitzt ja normalerweise in etwa zwei Meter Abstand vom Empfänger. Die Ferneinstellung kann sich dabei auf die Einstellung des Kontrastes und der Grundhelligkeit beschränken. Die beiden entsprechenden Potentiometer werden in ein kleines Kästchen aus Hartpappe oder Holz eingebaut. Dieses ist in Bild 21 zu sehen. Als Kabel verwendet man zweckmäßig ein sechsadriges Telephonkabel oder eine ähnliche Leitung, die nicht abgeschirmt zu sein braucht. 6 m Länge sind ausreichend. Alle anderen Einstellungen sind praktisch während des Empfangs nicht zu bedienen. Den Ton stellt man am Beginn der Sendung auf die gewünschte Lautstärke ein.

Der einzustellende Bildkontrast hängt vom Bildcharakter ab. Leider ist auch der vom Sender kommende Bildschwarzwert heute noch nicht genügend konstant. Er muß bei der Bildaufnahme jeweils von Hand eingeregelt werden und dies erfordert große Aufmerksamkeit des bedienenden Personals. Schwarzwertschwankungen, die durch Schwankungen der Größe des Syn-

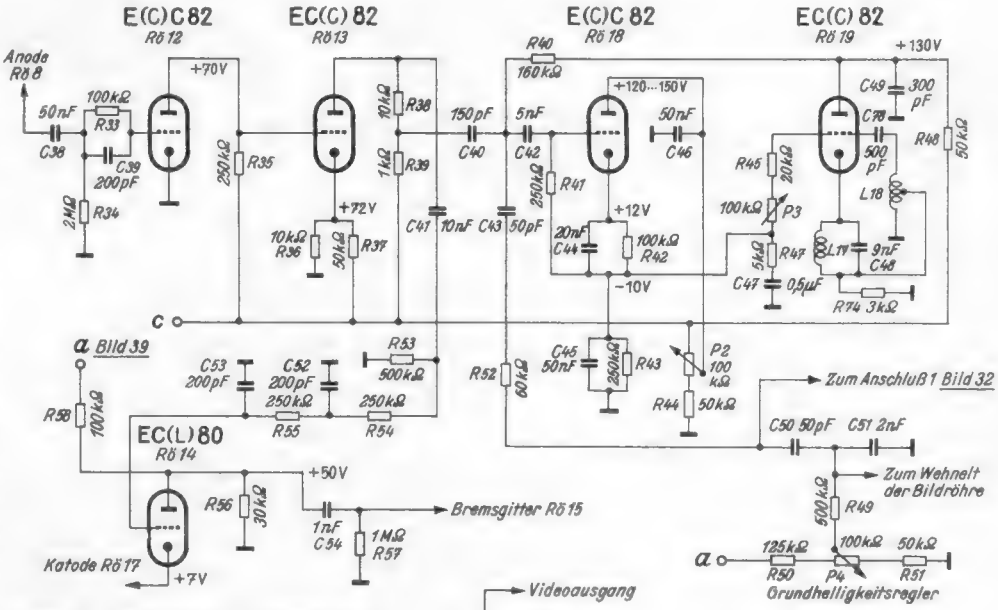


Bild 44. Vollständiges Schaltbild des Amplitudensiebs mit Trenn- und Abschneidstufen und Regelspannungserzeuger sowie dem Horizontalsägezahn-Spannungsgenerator

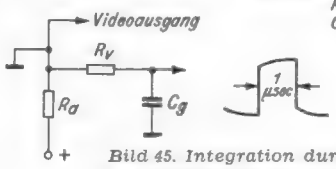


Bild 45. Integration durch nichtüberblockten Vorwiderstand vor dem Amplitudensieb

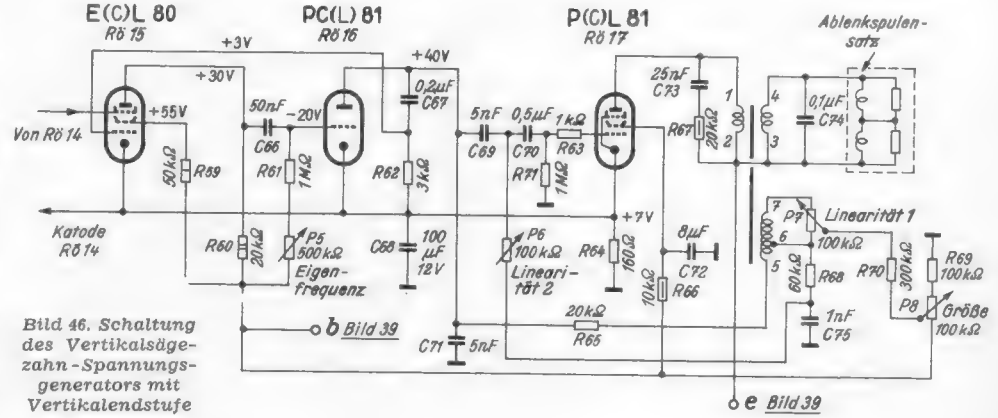


Bild 46. Schaltung des Vertikalsägezahn-Spannungsgenerators mit Vertikalendstufe

chronpegels verursacht werden, kommen auch noch bei Fernsehsendern vor. Sie werden aber in absehbarer Zeit durch den Einbau einer automatischen Pegelhaltung, wie sie im Feldbergsender im Taunus angewendet wird, behoben werden. Jedenfalls berechtigen derzeit noch vorhandene kleine Unvollkommenheiten im Senderbetrieb nicht dazu, im Empfänger auf eine Schwarzsteuerung bzw. auf eine echte Übertragung des Bildschwarzwertes durch galvanische Kopplung bis zur Bildröhre zu verzichten. Das würde auf die Dauer zu großen Schwierigkeiten in der Bildwiedergabe führen.

E. Die Leistung des Empfängers

In der ersten Folge dieser Bauanleitung wurde im Abschnitt B erörtert, welche Forderungen man an den Empfänger stellen muß. Vor der ausführlichen Abgleichanleitung sollen einige der dort aufgeführten Punkte hier an Hand der durchgeführten Messungen kurz betrachtet werden.

1. Die Empfindlichkeit des NSF-Kanalschalters wird mit 5 bis 8 kT_0 für Kanal 5 bis 11 angegeben. Dieser Wert wurde bei dem eingebauten Kanalschalter nicht nachgeprüft.

2. Die Verstärkung wurde zwischen dem Gitter der ersten Zf-Stufe und der Bildröhre zu ca. 10 000 bei 37 MHz gemessen, d. h. 2,4 mV_{eff} am Gitter der ersten Zf-Stufe ergeben eine Steuerspannung (Gleichspannungsänderung) an der Katode der Bildröhre von 25 V. Die Verstärkung des Kanalschalters ist von NSF in Band 2 mit etwa 40 angegeben. Bei 37 MHz Zwischenfrequenz bedeutet das eine Eingangsspannung von 62,5 µV am Kanalschalter und für den Bildträger, für den die Verstärkung nur halb so groß ist, eine Spannung von 125 µV. Dieser Wert soll ein Anhaltspunkt für die am Kanalschalter notwendige Eingangsspannung bei voll aufgeregeltem Verstärker bei voller Aussteuerung der Bildendröhre sein.

Die in die Antenne induzierte Spannung muß bei Anpassung doppelt so groß sein, also 250 μV_{eff} betragen. Daraus ergibt sich für einen Spannungshub von 25 V an der

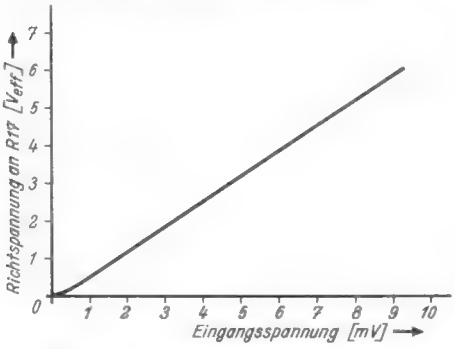


Bild 47. Richtspannung in Abhängigkeit von der Eingangsspannung an der ersten Zf-Stufe bei 37 MHz

Videoendröhre eine notwendige Feldstärkeschwankung am Aufstellungsort der Antenne zwischen Null und einem Wert, der sich aus folgender Gleichung für einen einfachen Faltdipol errechnen läßt.

$$\mathfrak{E} = \frac{E \pi f}{0{,}95 \cdot 6 \cdot 10^2} \qquad (11)$$

Darin bedeutet E die induzierte Spannung in µV, f die Frequenz und $\mathfrak{E}$ die Feldstärke in µV/m. Die Rechnung ergibt eine Feldstärke von 275 µV/m. Wenn also die Feldstärke rund 300 µV/m beträgt, bzw. zwischen 0 und 300 µV schwankt, erhält man eine Steuerspannung von rund 25 V für die Bildröhre. Das Bildsignal hat mit Rücksicht darauf, daß der Weißwert des Bildes bei 10 % der maximalen Feldstärke (Synchronlücke) liegt und der Schwarzwert des Bildes bei etwa 70 %, eine Größe von nur 60 % der genannten 25 V. Es bleiben also für das Bildsignal 15 V übrig, die zur Aussteuerung einer Tetrode bei normaler Bildhelligkeit ausreichend sind.

Bei Ausnutzung der vollen Verstärkung ist der Schrot so stark, daß er bereits stört. Demnach läßt sich auch mit 38,9 MHz Zwischenfrequenz bei nur drei Zwischenfrequenzstufen mit der Röhre EF 80 eine genügende Verstärkung erreichen. Sie gestattet die Empfindlichkeit des Kanalschalters mit der Eingangsröhre PCC 84 voll auszunutzen.

3. Die Selektionskurve entspricht, wie noch anhand von Oszillogrammen gezeigt wird, annähernd der Sollkurve. Die Dämpfung für den Nachbartonsender wurde am fertigen Empfänger ohne Einbeziehung der

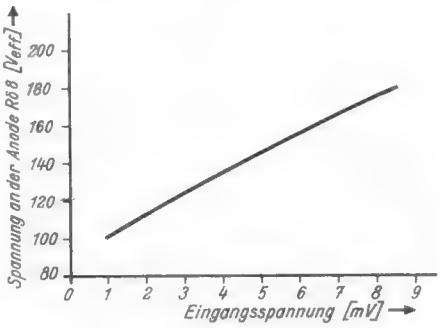


Bild 48. Steuerspannung an der Katode der Bildröhre in Abhängigkeit von der Eingangsspannung an der ersten Zf-Stufe bei 37 MHz

Vorselektion für die Mitte der Selektionskurve zu 34 db gemessen. Der Sollwert von 42 db kann erreicht werden, wenn der Sperrkreis für den Nachbartonsender noch etwas fester gekoppelt wird. Ein zweiter gleichartiger Empfänger wurde hinter der ersten Zf-Stufe mit einem Bandfilter, also mit insgesamt 5 Kreisen ausgerüstet. Dieser konnte leicht auf die Soll-Kurve eingestellt werden. Die Bildqualität dieses Empfängers ist die gleiche.

Die Auflösung des beschriebenen Empfängers beträgt im Testbild, das der Frankfurter Sender abstrahlt, annähernd 400 Zeilen. Sie ist damit voll befriedigend. Störendes Nachziehen oder Überschwingen ist im Bild nicht vorhanden. Die Bildschärfe ist beim Empfang direkter Sendungen aus dem Frankfurter Studio über den Feldbergsender recht gut.

Auf den Einbau eines dritten Sperrkreises für den Nachbarbildsender am oberen Frequenzbandende wurde verzichtet. Bei Bedarf kann dieser Sperrkreis am 1. Zf-Kreis hinter der Mischstufe angebracht werden.

4. Bei der Beurteilung von Fernsehbildern kann man heute vielfach beobachten, daß die Bedeutung der Bildschärfe wesentlich überbewertet wird. Wichtiger als die Bildschärfe ist für einen guten Bildeindruck die Gradation des Bildes. **Bild 47** und **48** zeigen zwei gemessene Aussteuerungskurven. Man erkennt, daß sowohl hinter dem Gleichrichter als auch an der Steuerelektrode die Aussteuerungskurve nur sehr wenig vom linearen Wert abweicht, und zwar über einen weit größeren Bereich als er jemals zur Aussteuerung der Bildröhre gebraucht wird. Diese Kurven beweisen auch, daß es völlig gleichgültig ist, ob man Katoden- oder Wehneltsteuerung anwendet, sofern die Röhre PL 83 in der Endstufe verwendet wird. Mit Rücksicht auf hohe Verstärkung wurde der Katodenwiderstand der PL 83 endgültig zu nur 50 Ω gewählt. Er reicht zur genügenden Linearisierung der Kennlinie völlig aus. Der Empfänger wird also keinesfalls die vom Sender angebotene Gradation irgendwie sichtbar verändern. Diese Forderung muß man an einen guten Empfänger stellen.

Praktisch zeigt sich auch insbesondere bei direkten Sendungen von Frankfurt über den Feldbergsender eine sehr gute Gradation. Die verfügbare Steuerspannung ist so groß, daß die Bildröhre auf große Helligkeit, bei der schon starkes Flimmern auftritt, gesteuert werden kann, ohne daß dabei die Gradation verschlechtert wird. Solange alle Verstärkerröhren in Ordnung sind, ist eine Übersteuerung höchstens bei der Bildröhre selbst möglich.

5. Die Störunempfindlichkeit wurde bereits genügend erörtert. Sie entspricht den Erwartungen.

6. Die Stabilität des Empfängers ist ausreichend. Nach mehreren hundert Betriebsstunden konnten keine Veränderungen festgestellt werden. Insbesondere ist die Selektionskurve unveränderlich, was sehr wichtig ist. Ausgefallen ist bisher lediglich eine Röhre DY 80 infolge Durchschlagens des Glaskolben. Ursache war offenbar ein Anliegen des Hochspannungskabels am Glaskolben. Dr.-Ing. W. Dillenburger

(Fortsetzung folgt)

Verzerrungsarmer AM-Gleichrichter

Bekanntlich haben höhere Modulationsgrade auch bei der Diodengleichrichtung Verzerrungen zur Folge. Sie beruhen darauf, daß die gesamte Wechselstrombelastung R_{ges} des Diodenkreises nach **Bild 1** infolge des parallel liegenden Kopplungskondensators und Lautstärkereglers niedriger ist als der eigentliche Diodenableitwiderstand R. Um diese Verzerrungen klein zu halten, wählt man den Widerstand von P mehrfach größer als den von R. Übliche Werte sind z. B. R = 250 kΩ, P = 1 MΩ.

Die bei höheren Modulationsgraden entstehenden Verzerrungen lassen sich mit einer im Radiation - Laboratory der Universität Kalifornien entwickelten Schaltung nach **Bild 2** ganz bedeutend herabsetzen. Der Diodenableitwiderstand ist hierbei galvanisch an einen Katodenverstärker gekoppelt. Infolge des sehr hochohmigen Eingangs einer solchen Stufe ist der Gleichstromwiderstand praktisch gleich dem Wechselstromwiderstand. Die Trägerfrequenzspannung wird daher erst an dem 15 - kΩ - Arbeitswiderstand des Katoden-Verstärkers kurzgeschlossen. Der nun folgende kapazitiv gekoppelte Lautstärkeregler P beeinflußt die Gleichrichtung nicht mehr.

Mit dieser Schaltung sollen bei 100 % Modulation nur 0,3 % Klirrfaktor bei 420 Hz und 0,8 % Klirrfaktor bei 4000 Hz Modulationsfrequenz auftreten.

(Nach electronics, November 1953, Seite 214.)

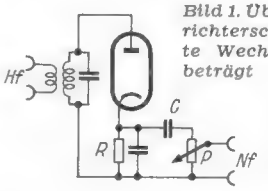


Bild 1. Übliche Diodengleichrichterschaltung. Der gesamte Wechselstromwiderstand beträgt $R_{ges} = \frac{R \cdot P}{R + P}$ *bei vernachlässigbarem Widerstand des Koppelkondensators*

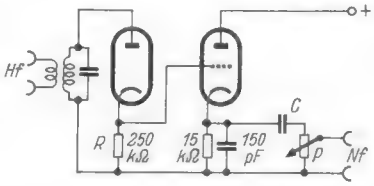


Bild 2. Verzerrungsarmer Diodengleichrichter. Der Wechselstromwiderstand ist infolge der angeschlossenen Katodenverstärkerstufe praktisch gleich dem Gleichstromwiderstand R

FUNKSCHAU-*Prüfbericht*

Grundig 2043 W - ein hochgezüchteter Empfänger der Mittelklasse

Bei der ersten flüchtigen Betrachtung vermutet man in diesem Gerät der 300-DM-Klasse (Preis 299.50 DM) einen gut ausgestatteten 6/9-Kreis-Standardsuper. Jedenfalls lassen die beiden Lautsprecher, die drehbare Ferritantenne sowie die getrennten Regler für Höhen und Tiefen diesen Schluß zu. Sobald man sich näher mit der Schaltung befaßt, erkennt man einige Besonderheiten, die man bei einem Empfänger dieser Art nicht erwartet. Durch Hinzunahme einer Zf-Stufe stehen bei AM deren zwei, bei UKW drei zur Verfügung. Dadurch erhält man in allen Bereichen sehr günstige Empfindlichkeits- und Trennschärfewerte. Ferner ist eine automatische Nf-Bandbreitenregelung vorhanden, auf deren Arbeitsweise wir noch näher eingehen

FM-Teil

Wie die Blockschaltung **(Bild 1)** erkennen läßt, arbeitet im UKW-Eingang eine EC 92 als additiver Triodenmischer. Die UKW-Antenne kann über die Drossel D und den Antennen-Wahlschalter S 1 auch auf den AM-Antenneneingang durchgeschaltet werden

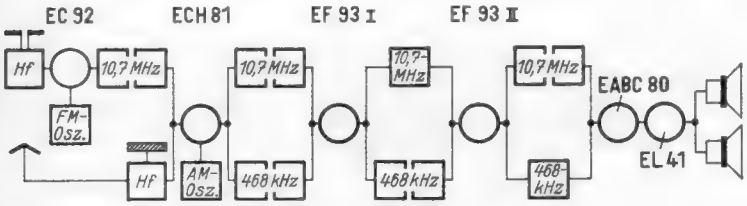


Bild 1. Blockschaltung des Grundig 2043 W

(Bild 2). S 1 hat vor allem die Aufgabe, den Dipol vom AM-Teil abzutrennen, wenn mit einer abgeschirmten Antennenleitung gearbeitet wird. Die Schirmwirkung könnte sonst durch den nicht abgeschirmten Dipol gestört werden.

Im Dipol-Eingang bilden L 1/C 1/C 2 einen 100-MHz-Bandpaß, der die Abstrahlung von solchen Oszillator-Oberwellen unterdrückt, die in das Fernsehband fallen. Zusammen mit C 3/C 4 entsteht gleichzeitig ein auf Bandmitte abgeglichener Resonanzkreis für 93 MHz. Außerdem wird durch Kurzschluß etwaiger Zf-Einstrahlungen von 10,7 MHz über C 1/C 2 sowie durch C 3/C 4 eine 10,7-MHz-Sperre gebildet. Die Mischröhre EC 92 wird in Brückenschaltung betrieben, wobei durch Abgleich von C 5 der Antennenkreis frei von Oszillatorspannung bleibt. Dabei bewirkt C 6 einen Phasenabgleich, um den kapazitiven Einfluß von C 7 auf den Gitterkreis auszuschalten. C 8 und C 9 führen die übliche Zf-Rückkopplung herbei, die zu einer Entdämpfung der Röhre und damit zur Empfindlichkeits-Erhöhung dienen. Die Verstärkungsziffer der Mischstufe beträgt nach Hersteller-Angaben 60, die Rauschzahl 3,6 kTo.

Welche Sorgfalt die Konstrukteure aufgewandt haben, geht daraus hervor, daß nicht nur der FM-, sondern auch der AM-Oszillator für Mittelwelle temperaturkompensiert ist. Die Höchstabweichungen betragen nach Messungen bei T = 60° etwa 30 kHz im UKW- und 500 Hz im MW-Bereich.

Der bei UKW dreistufige Zf-Teil enthält das H-System der Verbundröhre ECH 81 sowie zwei Röhren EF 93. Die Zf-Bandbreite wurde mit Rücksicht auf ein möglichst günstiges Signal / Rauschverhältnis auf 110 kHz festgelegt. Beim Empfang starker Sender wird sie durch die Begrenzerwirkung der beiden letzten Zf-Röhren automatisch breiter. Die Unterdrückung unerwünschter AM-Störungen bewirken der Diskriminator und zum überwiegenden Teil die zweite EF 93. Letztere wird von einer bestimmten Amplitude ab übersteuert. Sie kann deshalb, sobald diese Eingangsamplitude erreicht ist, keine größere Ausgangsspannung abgeben, wenn sie auch noch so stark angesteuert wird.

In Schalterstellung UKW wird gleichzeitig das Steuergitter der ersten Röhre EF 93 auf das 10,7 - MHz-Bandfilter umgeschaltet. Dadurch verhindert man, daß Oszillator-Oberwellen bei AM-Empfang den UKW-Zf-Kanal passieren und Störungen verursachen.

AM-Teil

Die vom Antennenanschluß kommende Spannung gelangt über einen Mittelwellen-Sperrkreis L 2/C 10 (Bild 2) zum Signalgitter der Mischröhre ECH 81. Der Sperrkreis bestreicht mit zwei Schalterstellungen von S 2 und dem Ferritkern der Spule den gesamten Mittelwellenbereich. Ein etwa störender Ortssender läßt sich also nach einmaliger Einstellung auf das gewünschte Maß unterdrücken. In einer dritten Schalterstellung ist der Sperrkreis außer Betrieb.

Der weitere Verlauf der Eingangsschaltung geht aus dem vereinfachten Teilschaltbild **(Bild 3)** hervor. Bei KW-Empfang sind die Kontakte Sk 1 und Sk 2 geschlossen, so daß die Antennenspannung über den Spulensatz KW an Ca und zum Signalgitter der Mischröhre geführt wird. Bei Mittel- und Langwelle öffnen sich Sk 1 und Sk 2, wobei Sa entweder am MW/LW-Spulensatz oder an der Ferritantenne liegt. Dieser Schalter wird von der Rändelscheibe der „Peilvorrichtung" so gesteuert, daß in der einen Endstellung automatisch die angeschlossene Außenantenne in Betrieb ist. Wer sich genauer über die Schaltungsfeinheiten unterrichten will, kann hierzu das vollständige Geräteschaltbild Nr. 12 der FUNKSCHAU-Schaltungssammlung 1954 aus Heft 6 der Ingenieur - Ausgabe heranziehen.

Grundig 2043 W

Wechselstrom: 110, 125, 220, 240 V
Röhrenbestückung: EC 92, ECH 81, EF 93, EF 93, EABC 80, EL 41, EM 85, Selengleichrichter
7 AM-Kreise, davon 2 abstimmbar
9 FM-Kreise, davon 2 abstimmbar
Wellenbereiche: UK, K, M, L
Zwischenfrequenz: 468 kHz/10,7 MHz
Klangregelung: getrennte Höhen- und Tiefenregler
Lautsprecher: Perm. - dyn. 25,2 × 17,2 cm, stat. Hochtonsystem
Eingebaute drehbare Ferritantenne
6 Drucktasten
Leistungsaufnahme etwa 40 Watt
Gehäuse: 57,3 × 37 × 24 cm
Preis: 299.50 DM

Der AM-Zf-Teil ist zweistufig ausgebildet. er enthält sechs Kreise, wodurch man äußerst günstige Trennschärfeverhältnisse erzielt. Wegen der großen Verstärkung konnte auf eine Ferritantennen-Vorröhre verzichtet werden. Die zweite Röhre EF 93 wird übrigens nicht mitgeregelt, weil sie beim Empfang starker Signale im heruntergeregelten Zustand zu leicht übersteuert würde.

Nf-Teil

Besonders auffallend ist die Schaltung der automatischen feldstärkeabhängigen Nf-Bandbreitenregelung. Bei schwach einfallenden Sendern, bei denen Rauschen, Überlagerungspfeifen oder atmosphärische Entladungen stören können, wird durch eine elektronisch gesteuerte Tonblende die Höhenwiedergabe beschnitten. Hierzu dienen der Kondensator C und der Triodenteil der Abstimmanzeigeröhre EM 85 **(Bild 4).** Starke Sender verursachen eine hohe Schwundregelspannung ALR; sie steuern die Röhre zu und erhöhen damit ihren Innenwiderstand so weit, daß der Tonblendenkondensator C gewissermaßen „in der Luft hängt". Bei schwachen Sendern fließt dagegen viel Anodenstrom im Magischen Auge, sein Innenwiderstand geht stark zurück. Demzufolge liegt C über Ri der EM 85 an Masse und wirkt wie eine Tonblende.

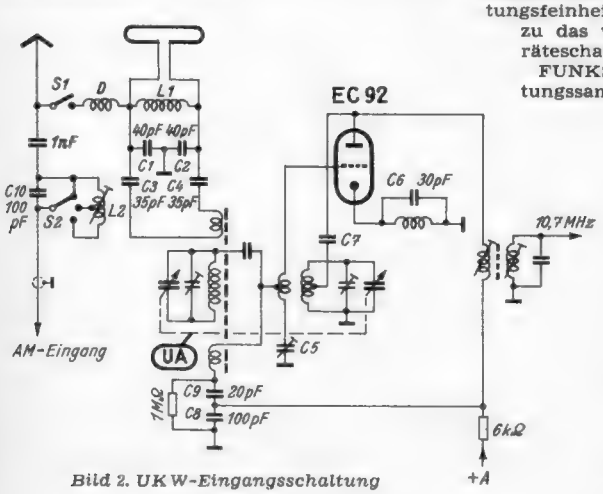


Bild 2. UKW-Eingangsschaltung

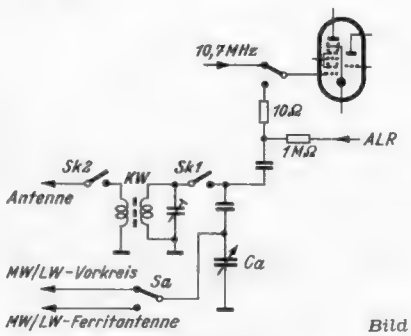


Bild 3. AM-Eingangsschaltung

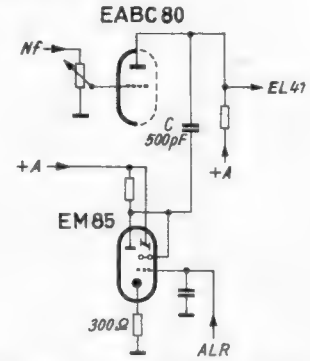
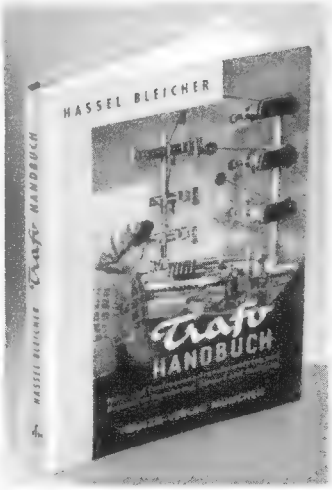


Bild 4. Schaltung der automatischen Nf-Bandbreitenregelung



FRANZIS-FACHBÜCHER

der Grundstock Ihres Wissens-Schatzes

Der Fernseh-Empfänger

Von Dr. Rudolf Goldammer

Schaltungstechnik, Funktion und Service — ein Buch, das die Fernseh-Empfangstechnik ganz von der praktischen Seite her aufrollt.
144 Seiten, 217 Bilder, 5 Tabellen. Kart. **9.50 DM**, in Halbleinen **11 DM.**

Funktechnik ohne Ballast

Von Ing. Otto Limann

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger, ein Buch, das auch der Anfänger gut versteht.
2. Aufl. 196 Seiten, 368 Bilder, 7 Tafeln. Kart. **9.50 DM**, in Halbleinen **11 DM.**

Trafo-Handbuch. Von Dipl.-Ing. W. Hassel und Ing. E. Bleicher

Handbuch der Netz- und Tonfrequenz-Transformatoren und Drosseln in Berechnung, Entwurf und Fertigung.
288 Seiten, 156 Bilder, 24 Tafeln. Kart. **18.80 DM**, in Halbleinen **19.80 DM.**

Dauermagnettechnik

Von Ing. Gerhard Hennig

Eine gründliche, aber auch dem einfachen Mechaniker verständliche Darstellung der Magnettechnik und ihrer Anwendungen speziell für die Radiotechnik.
132 Seiten, 121 Bilder, 16 Tabellen. Kart. **12.60 DM**, in Halbleinen **13.80 DM.**

Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie. Von H. Richter

Vermittelt das Wissen vom praktischen Arbeiten mit dem Oszillografen in Radio- und Fernsehtechnik ohne allen theoretischen Ballast.
2. Aufl. 220 Seiten, 176 Bilder, 79 Oszillogramme, 15 Tabellen. Kart. **12 DM**, in Halbleinen **13.80 DM.**

Röhrenmeßtechnik

Von Helmut Schweitzer

Groß angelegte Darstellung der Röhrenmeßtechnik für den Praktiker in Werkstatt und Labor. Röhrenmessen bedeutet bessere Ausnutzung der Röhren.
192 Seiten, 116 Bilder. Kart. **12 DM**, in Halbl. **13. 80 DM.**

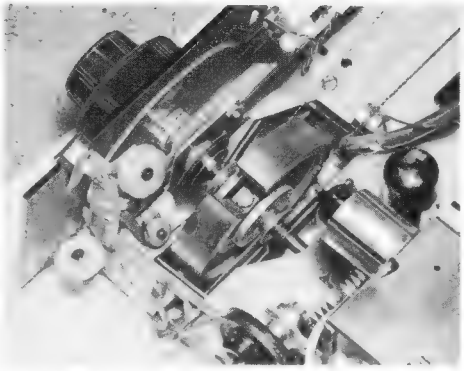
Funktechnische Nomogramme

Von Hans-Joachim Schultze

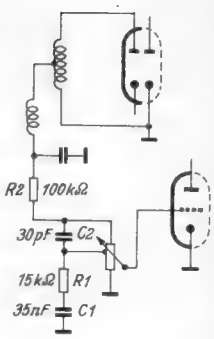
Rechentafeln für zahlreiche sonst sehr zeitraubende Rechnungen in der Radiotechnik. 75 Tafeln in Mappe. Kart. **9 DM.**

Zu beziehen durch jede Buch- und Fachbuchhandlung. Bestellungen auch an den

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN



Links: Bild 5. Die Kupplungsautomatik der kombinierten AM/FM-Abstimmung. Bei gedrückter UKW-Taste wird nur der zu diesem Bereich gehörige Abstimmsatz betätigt. Der zuvor eingestellte AM-Sender wird sofort wieder hörbar, wenn man die zugehörige Bereichstaste niederdrückt



Rechts: Bild 6. Gehörrichtige Höhenanhebung

Eine weitere schaltungstechnische Feinheit bildet die Höhenanhebung bei UKW-Empfang mit Zimmerlautstärke. Sie ist in die gehörrichtige Lautstärkeregelung einbegriffen und macht sich dadurch bemerkbar, daß bei leiser Einstellung nicht nur genügend Bässe, sondern auch glasklare Höhen vorhanden sind. Bekanntlich hat man bei UKW genügend Höhen in Reserve, wenn man das Deakzentuierungsglied unterdimensioniert. Diese überzähligen Höhen sollen aber nur bei geringen Lautstärken wirksam sein. Wie das elegant gemacht wird, zeigt **Bild 6.** Der hinter dem Längswiderstand R 2 liegende Querkondensator C 2 liegt nicht wie üblich an Masse, sondern am Zapfpunkt des Lautstärkereglers. Deshalb gelangen bei zurückgedrehtem Regler mehr Höhen an das Gitter der nachfolgenden Röhre als bei lauter Einstellung. R 1/C 1 besorgen die übliche Unterdrückung der Mittellagen in Stellung „Leise".

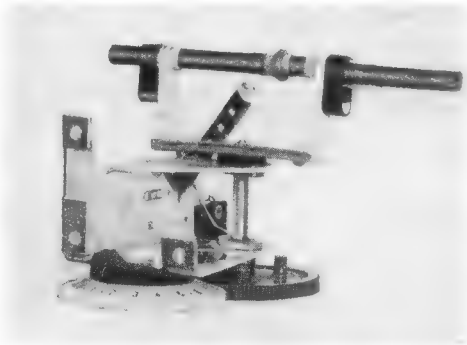


Bild 7. Ansicht der Ferritantenne

Mechanische Einzelheiten

Die drehbare Ferritantenne **(Bild 7)** ist nicht an dem übersichtlich gegliederten Chassis, sondern an der Lautsprecher-Schallwand angebracht. Bei ihr fällt die einfache und zweckmäßige Konstruktion auf. Der Ferritstab A **(Bild 8)** ist an einem Bügel B befestigt, dessen Achse X sich in den Lagern L des Blechwinkels W dreht. Dieser Winkel sitzt dicht neben dem Lautsprecher hinter der Gehäuse-Vorderwand. Das mit X starr verbundene Zahnrad Z kämmt in ein zweites,

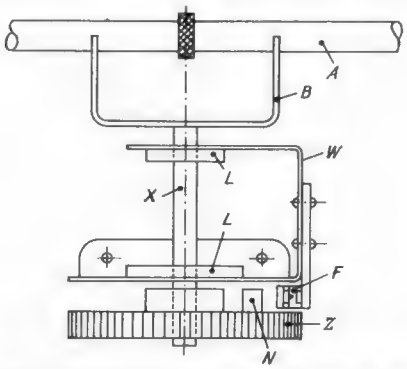


Bild 8. Aufbau der drehbaren Ferritantenne

das wie ein Rändelrad durch einen Schlitz an der Vorderseite nach außen ragt und die Peilung ermöglicht. Mit der Schaltnocke N wird in der einen Anschlagstellung der Federsatz F betätigt und damit von Ferrit- auf Außenantenne umgeschaltet.

Empfangsergebnisse

Die durch die zusätzliche Nf-Stufe bedingte hohe Empfindlichkeit verleitet natürlich dazu, das Gerät ohne Außenantenne zu betreiben. Da das leider auch die meisten Rundfunkhörer tun, haben wir die Empfangsversuche unter den gleichen Voraussetzungen durchgeführt. Der Empfänger arbeitete mehrere Wochen lang mitten im Zentrum von München im zweiten Stock eines Geschäftshauses. Am meisten überraschte dabei der UKW-Fernempfang mit dem Gehäusedipol. UKW-Salzburg war während des ganzen Tages fast rauschfrei und absolut zuverlässig aufzunehmen. Auf Mittelwelle kamen bereits mittags Berlin II, Stuttgart und Beromünster mit 3 m Zimmerantenne gut herein. Abends und am späten Nachmittag wurde auf Ferritantenne umgeschaltet, mit der sich manche Trennschwierigkeiten so gut beheben ließen, daß auch einige weitere Fernsender genußreich und mit beliebiger Lautstärke abgehört werden konnten.

Fritz Kühne

Funktechnische Fachliteratur

Rundfunk-Fernseh-Jahrbuch

224 Seiten mit zahlreichen Bildern, Tabellen und Karten. Preis: 8.40 DM. Kulturbuch-Verlag GmbH, Berlin W 30, Kopenhagen, Basel.

Der zweite Jahrgang dieses Nachschlagewerkes bringt wieder die Jahresberichte der deutschen Rundfunkanstalten. Weitere Aufsätze befassen sich mit den Leistungen und Problemen der Rundfunk- und Fernsehwirtschaft. Die Ausführungen werden ergänzt durch Anschriften der Sendeorganisationen, der Presse und der Herstellerfirmen.

Im internationalen Teil sind aus 149 Ländern alle wichtigen Daten des Rundfunkwesens, wie Anschriften leitender Personen, Sender, Wellen, Frequenzen, Leistungen, Sendezeiten, Auslandsdienste, Ansagen und Pausenzeichen übersichtlich vereinigt.

Das Jahrbuch stellt eine objektive, genaue und vielseitige Informationsquelle über alle mit dem Sendewesen und der Rundfunkwirtschaft zusammenhängenden Fragen dar und erfüllt besonders die Wünsche vieler Leser nach internationalen Sendetabellen.

TFV-Fachbuchkatalog

392 Seiten, Format 10×14 cm, kart. Technischer Fachbuchvertrieb, Düsseldorf 10.

Dieser Katalog enthält eine reichhaltige Aufstellung des deutschsprachigen Fachschrifttums für die Technik und die grundlegenden Wissenschaften, unterteilt in zwölf Gruppen. Innerhalb jeder Gruppe sind die Bücher alphabetisch nach Verfassern und anschließend die Zeitschriften in der Reihenfolge ihrer Titel aufgeführt. Der Funktechniker findet auf den Seiten 208 bis 249 die Fachbücher für Elektro-, Funk- und Fernmeldetechnik, darunter auch die vielen Veröffentlichungen des Franzis-Verlages. Er wird aber auch gerne die anderen Gebiete durchblättern, um einen Blick in die Vielfalt des heutigen Fachschrifttums zu gewinnen.

Li

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Kontrasterhöhung beim Oszillografenbild

Bei Tageslicht und in hellen Räumen ist das normale Bild eines Elektronenstrahl-Oszillografen recht schwer zu erkennen. Man muß den Helligkeitsregler sehr weit aufdrehen, dadurch leiden aber Feinheit und Schärfe des Oszillogramms.

Abhilfe schafft hier (bei grün leuchtenden Bildschirmen) das Vorsetzen einer grünen Glasscheibe. Die Lichtspur hebt sich dann auch bei heller Raumbeleuchtung kräftig vom nunmehr dunklen Hintergrund ab. Das Bild wird schärfer, die Helligkeit kann zurückgedreht werden und die Betrachtung ist weit angenehmer.

Zweckmäßig verwendet man rechteckige grüne Glasscheiben in einem rechteckigen Schieberahmen. Die Scheibe kann dann leicht gegen eine andere mit Millimetereinteilung ausgewechselt werden, wie sie oft bei Messungen gebraucht wird. — Industrie-Oszillografen besitzen vielfach Vorrichtungen, um Foto-Apparate vor dem Bildschirm zu befestigen. Auch diese Halterungen sind für den angegebenen Zweck zu verwenden.

Wer den Versuch einmal durchführt, wird von der Wirkung der grünen Scheibe überzeugt sein. W. Baumhof, DL 9 QR

Von der Firma Elektro-Spezial GmbH erhielten wir folgende Begründung für diese Erscheinung:

Die Erhöhung des Kontrastes durch Vorsetzen von absorbierenden Lichtfiltern ist bei Fernsehgeräten mit Direktsichtröhren sehr oft zu finden. Wir haben dieses Verfahren auch bereits bei einer Reihe von Oszillografen, so z. B. bei den Typen GM 5653, GM 3156/01 und GM 5659 sowie dem Einblicktubus FE 116, seit 1951 angewandt. Die Kontrasterhöhung entsteht im wesentlichen dadurch, daß das von außen auf den Leuchtschirm fallende Licht die Vorsatzscheibe zweimal durchsetzen muß, während das Licht des leuchtenden Punktes der Oszillografenröhre die Scheibe nur einmal durchsetzt. Die Leuchtdichteherabsetzung des Leuchtpunktes ist in der Regel belanglos, da man dessen Leuchtdichte elektrisch mühelos dem Absorptionsverlust entsprechend erhöhen kann.

Ein Beispiel wird dies verdeutlichen. Nehmen wir an, der Leuchtfleck hat eine Leuchtdichte von 400 asb (Leuchtdichteeinheit Apostilb). Das Allgemeinlicht im Raum fällt auf den Leuchtschirm und wird zurückgestrahlt. Dadurch mögen die dunkelsten Stellen des Leuchtschirmes eine Leuchtdichte von 100 asb erhalten. Das Leuchtdichteverhältnis zwischen dunkelster und hellster Stelle beträgt dann 100 : 500 = 1 : 5. Setzen wir durch ein 50 % absorbierendes Vorsatzfilter den Einfluß der Raumbeleuchtung auf 25 asb herab, so sinkt bei festgehaltener Leuchtdichte des hellen Punktes die zugehörige Empfindung auf den halben Wert ab. Sie entspricht also einer scheinbaren Leuchtdichte von 200 asb zuzüglich 25 asb infolge der Allgemeinbeleuchtung. Das Verhältnis zwischen dunkelster und hellster Stelle hat somit in diesem Fall den Wert 25 : 225 = 1 : 9. Der Kontrast ist also bereits verdoppelt.

Hat man die Möglichkeit, die Leuchtdichte der Oszillografenröhre entsprechend der Absorption um einen Faktor 2 zu steigern, so erscheint dem Auge durch das Filter hindurch die helle Fläche des Oszillogramms wiederum mit 400 asb zuzüglich 25 asb infolge der Allgemeinbeleuchtung, und das Leuchtdichteverhältnis wird 25 : 425 = 1 : 17.

Bedenkt man, daß das aufhellende Raumlicht nur zum geringsten Teil senkrecht durch die Absorptionsplatte fällt, vielmehr in der Regel schräg hindurchtritt, so wird die Kontrasterhöhung gegenüber dem Zahlenbeispiel noch verstärkt. Oder umgekehrt: man erzielt die angegebenen Kontraststeigerungen bei einer schwächer absorbierenden Platte. Bei grünleuchtender Oszillografenröhre kann man dem Raumlicht alle nicht in dem Leuchtschirmlicht enthaltenen Farben gänzlich entziehen und damit den Kontrast noch weiter steigern. So kommt man für diesen speziellen Zweck zu der Anwendung von grünen Farbgläsern. Dr. Jensen

Schadhafte Netzsicherungen in Reiseempfängern

Häufig kommen in den Frühjahrsmonaten Kofferempfänger zur Reparatur, deren Sicherung beim Einschalten des Netzes durchbrennt. Die Ursache dieser Erscheinung liegt in dem zu hohen Reststrom der Elektrolytkondensatoren, deren Dielektrikum durch die lange Winter-Ruhepause abgebaut ist. Schaltet man in solchen Fällen die Netzspannung nicht plötzlich ein, sondern läßt sie mit Hilfe eines Regeltransformators oder eines Schiebewiderstandes langsam ansteigen, so formieren sich die Elektrolytkondensatoren in kurzer Zeit wieder und das Gerät kann ohne Gefahr für die Sicherung in Betrieb genommen werden. Werner R. Bohnenberger

Richten von Drähten

Mit der hier geschilderten Methode kann man Drähte normaler Stärke und Länge schnell und sauber richten.

Man nehme den zu richtenden Draht und spanne das eine Ende in einen Schraubstock und das andere in eine Handbohrmaschine. Nun drehe man unter leichtem Anziehen der Handbohrmaschine den Draht einige Male um seine Längsachse, er wird dadurch sauber ausgerichtet. Auf diese Art lassen sich Drähte aller Metallarten richten. Bei Kupferdrähten hat man sogar noch den Vorteil, daß man sie dadurch härten kann, weil Kupfer durch Biegen, Schlagen usw. hart wird. Man mache zu diesem Zweck noch ein paar Umdrehungen mehr. Wenn die Drähte jedoch geschmeidig bleiben sollen, verfahre man wie zuerst angegeben. Karl-Heinz Koch

Agfa

Magnetonband FSP

Nun ist es da!

Für alle Heimgeräte mit 19 cm/sec., 9,5 cm/sec. und kleineren Bandgeschwindigkeiten

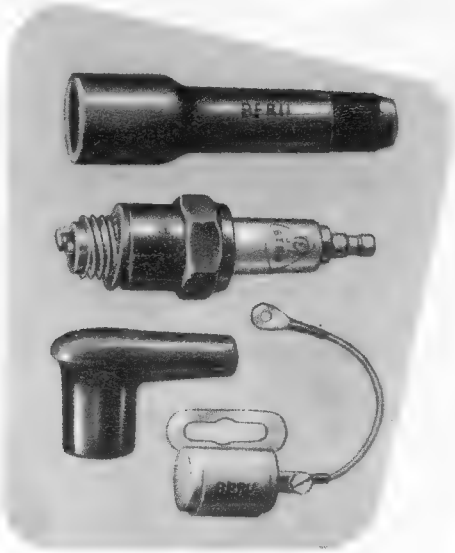
- Außerordentlich reißfest
- Sehr schmiegsam
- Spiegelglatte Oberfläche
- Weitestgehende Schonung der Magnetköpfe
- Wesentlich verbesserte Höhenempfindlichkeit
- Besonders gleichmäßige Wiedergabe
- Große Lautstärke

Ein feines Ohr erkennt's am Ton

AGFA

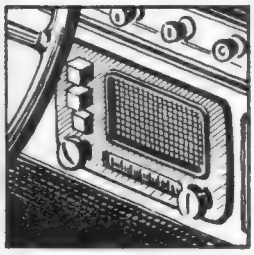
Weitere Auskünfte sowie Prospektmaterial erhalten Sie durch

AGFA-MAGNETONVERKAUF · LEVERKUSEN-BAYERWERK



BERU

AUTORADIO-ENTSTÖRMITTEL



für Normal- und UKW-Fein-Entstörung

wie Entstör-Zündkerzen, Entstör-Stecker, Entstör-Kondensatoren usw. sichern auch Ihrem Auto-Radio einen hochwirksamen Schutz gegen Funkstörungen im **neuen** UKW- und allen anderen Wellenbereichen.

Verlangen Sie die neue Sonderschrift Nr. 412 A

Elektronenschalter für Dauerversuche

Der in der FUNKSCHAU 1954, Heft 3, Seite 54, beschriebene „Elektronenschalter für Dauerversuche" wurde nachgebaut. Anstelle der vorgesehenen Röhre ECC 40 wurde jedoch die Röhre EDD 11 benutzt. Damit ergaben sich bei Verwendung eines Postrelais auf Anhieb gute Ergebnisse. Da das verwendete Relais genügend kräftige Kontakte hatte (von denen außerdem mehrere parallel geschaltet wurden), konnte das in Ihrer Veröffentlichung vorgeschlagene zweite (Arbeits-Relais) eingespart werden.

Dadurch ergibt sich eine weitere Vereinfachung und Verbilligung im Aufbau. Willy Meyer-Stüve

Abgleichen freitragend gewickelter KW- und UKW-Spulen

In Empfängern mit KW- und UKW-Bereichen werden oft freitragend gewickelte Spulen ohne Hf-Eisenkern verwendet. Das Abgleichen der Spuleninduktivitäten durch den Hersteller erfolgt, indem die Spulenwindungen mehr oder weniger zusammengedrückt bzw. auseinandergezogen und — wenn nötig — durch ein isolierendes Klebemittel (Cohesan usw.) fixiert werden. Trotzdem kommt es vor, daß dieser Abgleich verloren geht, z. B. durch Eingriffe in die Verdrahtung, welche die Zuleitungsinduktivitäten ändern.

Um die verstimmten Spulen zu ermitteln, versieht man zunächst ein Isolierrohr von Bleistiftstärke am einen Ende mit einem Hf-Eisen-Schraubkern und am anderen Ende mit einem Stück Rundmessing gleicher Größe (in Abgleichbestecken ist ein solcher Hilfsstab meist vorhanden).

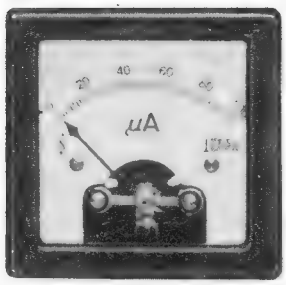
Auf den Empfängereingang wird dann die erforderliche modulierte Abgleichfrequenz eines Prüfgenerators gegeben. Am Empfängerausgang liegt wie üblich ein Ausgangsmesser. Nähert man den Schraubkern des Hilfsstabes einer Spule, so wird deren Induktivität erhöht; bringt man dagegen den Messingkern in das Spulenfeld, so verursacht er ein Absinken der Induktivität. An der Bewegung des Instrumentenzeigers läßt sich leicht erkennen, welche Spule nachgestimmt werden muß. Geringere Induktivität erreicht man durch Auseinanderbiegen der Spulenwindungen, erhöhte Induktivität durch Zusammendrücken. Meist genügt es, wenn die Lage einer Windung verändert wird. Ein etwaiges Fixiermittel ist vorher zu entfernen. Nach dem Abgleich ist die geänderte Spulenwindung wieder mit einem isolierenden Klebemittel festzulegen.

Sinngemäß wird verfahren, wenn freitragend gewickelte Spulen in einem selbstgebauten Empfänger abgeglichen werden sollen. Man beginnt hier mit dem Abgleich der Oszillatorspule (Meßsender auf die niedrigste Grenzfrequenz des in Frage kommenden Frequenzbereichs einstellen). -ner.

NEUBERGER

Elektrische Meßinstrumente
Röhrenprüfgeräte
Elektrizitätszähler
Elektrische Kondensatoren

1904-1954



JOSEF NEUBERGER MÜNCHEN B 25

ÜBERALL IN DER WELT sind

PLATTENSPIELER
PLATTENWECHSLER

begehrte Freudenspender

Vorführung und Lieferung nur durch den Fachhandel
Farbprospekt F43 und Auskünfte direkt vom Werk

DUAL · GEBRÜDER STEIDINGER · ST. GEORGEN · SCHWARZW.

Metallzierleisten als Fehlerquelle

Bei der Überprüfung eines UKW-Empfängers wurden beim Empfang des Ortssenders, Kanal 7, Verzerrungen bei Sprach- und Musikwiedergabe festgestellt, die aber erst bei größerer Nf-Aussteuerung auftraten. Anfangs wurde angenommen, daß es sich um Nf-Verzerrungen handelte. Bei AM-Empfang des Ortssenders trat jedoch kein Fehler auf. Der ausgezeichnete Empfang anderer UKW-Sender ergab dann, daß der Fehler nur im Hf-Teil liegen konnte. Es wurde Hf-Mikrofonie vermutet. Nach Anwendung aller hierfür in Frage kommenden Kniffe, Festlegen der Drosseln, Kondensatoren usw., war der Effekt noch immer nicht verschwunden. Eine eingehende Untersuchung des UKW-Bauteils und das Auswechseln der Oszillatorröhre brachten ebenfalls keine Besserung.

Mit einem zweiten Empfänger wurde nun die Oszillatorfrequenz des fehlerhaften Gerätes abgehört. Dabei ergab sich, daß die sonst unmodulierte Oszillatorfrequenz durch den Ortssender moduliert war, wenn man eine große Lautstärke einstellte, so daß der Ortssender auch im Abhörgerät zu hören war. Das ließ einwandfrei auf Hf-Mikrofonie schließen. Der UKW-Teil wurde ausgewechselt. Keine Änderung. Daraufhin wurde das gesamte Chassis in ein anderes Gehäuse eingebaut. Der Empfang war einwandfrei.

Ein anderes Chassis, das vor dem Einbau als gut befunden wurde, zeigte im Gehäuse des ursprünglich verzerrenden Geräts den gleichen Fehler. Nun stand fest, daß der Fehler mit dem Gehäuse zusammenhing. Es konnte sich nur noch um die metallischen Zierleisten handeln. Eine gründliche Untersuchung ergab dann auch, daß die zu einem Rechteck zusammengesetzten Zierleisten an einer Stelle einen feinen Spalt aufwiesen, der bei größerer Lautstärke vibrierte und dabei den an sich vorgesehenen Kontakt der Zierleisten unterbrach. Dadurch entstand ein offener Schwingkreis, der in diesem Falle gerade auf $\lambda/2$ abgestimmt war und vom Oszillator angestoßen wurde. Durch Rückwirkungen entstand dann dieser unerwünschte Effekt. Der Spalt wurde nun durch einen Metallkeil kurzgeschlossen und der Fehler war behoben.

Willi Frost

GESCHÄFTLICHE MITTEILUNGEN

Vollmer-Magnettonmaschinen

Seit Überwindung hemmender Herstellerrechte erfreuen sich die Studio-Magnettonmaschinen der Firma Eberhard Vollmer, Esslingen/Württ., bei vielen Sendern des In- und Auslandes größter Beliebtheit. Die verschiedentlich geäußerte Meinung, es handle sich bei den Vollmer-Studiomaschinen um Erzeugnisse mit befristeter Lizenzbauweise, sind nach dem heutigen Rechtsstand als irrig zurückzuweisen. Die Meßwerte an diesen Laufwerken, sowohl bezüglich der Dynamik (63 db) als auch der Tonhöhenschwankungen (± 0,8 ‰), beweisen, daß es sich hier um Erzeugnisse der Spitzenklasse auf dem Gebiet magnetischer Tonaufzeichnung handelt. Durch die Entwicklung des polumschaltbaren Motors ist es möglich, von 38,1 auf 76,2 cm/sec umzuschalten, sowie durch Verkleinerung des Tonrollendurchmessers auf derselben Maschine 19,05 cm zu fahren.

Die außerdem gefertigten Mittelklassenmaschinen der Typenreihe 118 oder MTG 9-54 dringen ebenfalls in immer mehr mittlere Studiobetriebe ein. Rundfunksender verwenden diese Maschinen für besondere Zwecke; Hersteller von Werbefilmen, Reportagewagen, wissenschaftliche Forschungsstätten und Theater, Filmtheater, sowie anspruchsvolle Tonkünstlerverbände empfehlen die MTG 9 durch den täglichen Gebrauch.

Für kleinere Zwecke ist bei der Firma Vollmer ein dreimotoriges Laufwerk in Vorbereitung. Dieses Einbauchassis ist für die Bandgeschwindigkeiten 19,05; 9,5 sowie 4,75 für Diktatzwecke eingerichtet. Jede Geschwindigkeit ist in sich nach oben und unten variabel. Dieses „Maxiphon" ist in sehr großen Stückzahlen für den Export geplant. Technische Unterlagen stehen in Kürze zur Verfügung.

Um verschiedentlich bestehende Unklarheiten offiziell zu beseitigen, teilt die Herstellerfirma mit, daß jegliche Äußerungen über Lizenzbaurechte oder baldiges Einstellen der Fertigung einer Vollmer-Maschinentype nach § 55 des Patentrechtes strafrechtlich verfolgt werden können.

Werks-Veröffentlichungen

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen anzufordern; sie werden an Interessenten bei Bezugnahme auf die FUNKSCHAU kostenlos abgegeben.

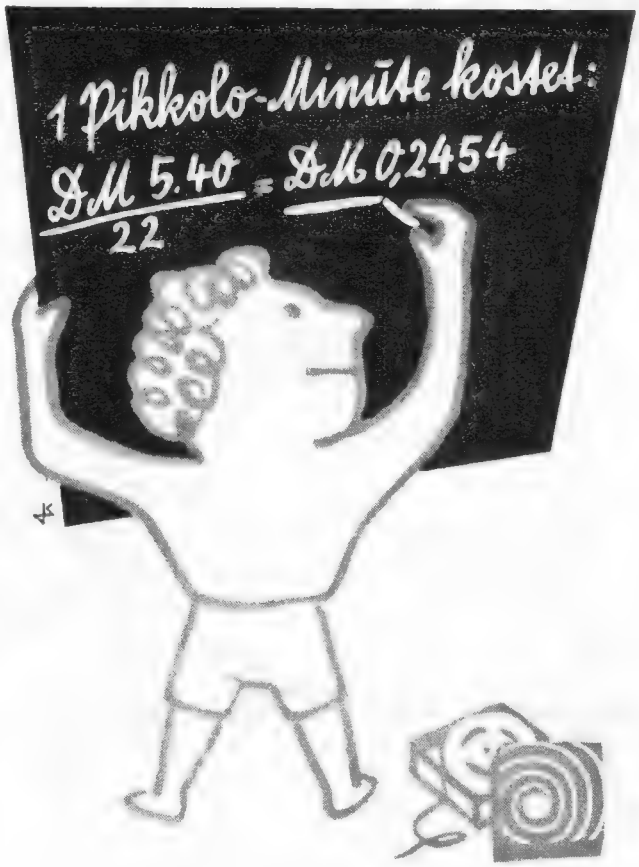
Der blaue Punkt, Heft 4. Neben interessanten technischen Einzelheiten über Blaupunkt-Autosuper enthält dieses Heft eine Reihe belehrender und unterhaltender Aufsätze von hohem geistigem Niveau, so Kurzbiographien über Einstein und Edison, etwas über den großzügigen Plan der Weltraumstation Wernher von Brauns, allerlei Heiteres von Robotern und aus dem Jahre 1790 sowie Themen für den Fachhandel. Das gut ausgestattete Heft bietet somit eine Fundgrube für jeden Geschmack (Blaupunkt-Werke, Hildesheim).

Nord-Mende-Fernsehgeräte. Ein achtseitiger farbiger Faltprospekt enthält, von netten Zeichnungen eingerahmt, technische Daten und Abbildungen sowie eine leichtverständliche Abhandlung über die Vorzüge der Fernsehempfängertypen Kommodore, Panorama, Favorit und Konsul (Nord-Mende GmbH, Bremen).

Wachsender Einzelteile-Katalog. Infolge der Loseblatt-Form können in diesem Katalog jederzeit Nachträge eingefügt und Neuerungen berücksichtigt werden. Er umfaßt jetzt bereits 74 Seiten mit übersichtlich angeordneten Listen von allen zum Bau von Empfängern und Meßeinrichtungen erforderlichen Teilen, ein achtseitiges Bücherverzeichnis des Franzis-Verlages und weitere ausführliche Datenblätter von Siemens-Bauelementen und Ronette-Mikrofonen. Schutzgebühr 1 DM (Radio-Fern, Essen, Kettwiger Straße 56).

Reparaturdienstlisten. Vorbildlich wie immer sind die beiden neuen Reparaturdienstlisten für die Graetz-Super 163 W und 169 W. Übersichtliche Schaltbilder mit getrennt gezeichneten Verbundröhrensystemen, genaue Stücklisten und Abgleichanweisungen erleichtern den Kundendienst (Graetz KG, Altena/Westf.).

Bitte nachrechnen!



Magnetophonband BASF/Typ LGS
»Pikkolo«

Eine Kleinstspule mit 65 m Tonband für 22 Minuten Spieldauer bei Doppelspuraufnahme und 9,5 cm/sec Laufgeschwindigkeit kostet

DM 5.40

Die Pikkolo-Rechnung stimmt trotzdem nicht, weil nicht jede Aufnahme für immer aufbewahrt wird. Kurze Diktate oder Sprech- und Gesangsübungen werden bald wieder gelöscht, und ein 25mal besprochenes Pikkolo-Band kostet pro Minute keinen ganzen Pfennig. (Der zwanzigste Teil einer durchschnittlichen Autominute!)

Ein Pikkolo-Band leistet viel und kostet wenig ... damit es sich jeder leisten kann.

1/233

BASF
Werbeabteilung Ludwigshafen am Rhein 115

Ich bitte um nähere Unterlagen über Magnetophonband BASF Typ LGS

Name _____

Anschrift _____

RÖHREN
für Empfangs-, Sende- und alle Spezialzwecke
1500 verschiedene Typen
300 000 Röhren am Lager
5000 zufriedene Kunden in aller Welt!

Aus unserem Sonderangebot
AL 4 DM 5.-
originalverpackt
6 Monate Garantie

EXPORT - IMPORT
GERMAR WEISS
FRANKFURT-M MAINZERLANDSTR. 148

TE TELADI DI

Wesentliche Schaltungsneuerungen schaffen den Vorsprung der Teladi-Verstärker u. Mikrophone

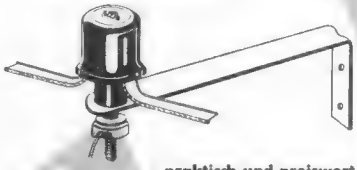
Teladi-Druckkammer-Lautsprecher
Ein Begriff für Betriebssicherheit, leichte, solide, schalltote, wetterfeste Ausführung

Fordern Sie Druckschrift!

TELADI o.H.G.
DÜSSELDORF · KIRCHFELDSTRASSE 149
Telefon: 29619 · Drahtwort: Teladi, Düsseldorf

Blitzschutz
für UKW- und Fernseh-Antennen

ASTRO



praktisch und preiswert

ADOLF STROBEL
Antennen und Zubehör
(22a) BENSBERG Bez. Köln

ELBAU-LAUTSPRECHER
Hochleistungserzeugnisse
Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen

Bitte Angebot einholen

LAUTSPRECHER-REPARATUREN
Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen (D. B. Patent erteilt).

Breiteres Frequenzband
Verblüffender Tonumfang

ELBAU-Lautsprecherfabrik
BOGEN/Donau

KLEINSCHALTER LILIPUT
in jeder Ausführung
verlangen Sie bitte Prospekte
Kissling Böblingen (Württ.)
ELEKTRO- u. METALLWAREN-FABRIKATION · TELEF. 9095

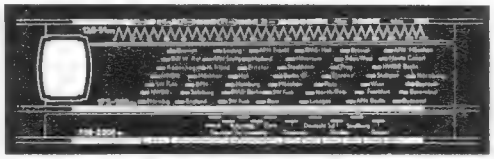
JUMBO (Lichtsteckdosen - Schweißtrafo)
verschweißt 1,5 bis 3,25 mm umhüllte Elektroden bei 40 bis 110 A. Anschluß: Lichtsteckdose 220 V

DM 480.-

RADIO-HEINE
HAMBURG-ALTONA · Ottenser Hauptstraße 9

Neuwertiges
AEG-Magnetophon AW 2
wahlweise 19+38 cm/sec.
Preis 750.- DM, Teilzahlung möglich

Krauss & Co, Augsburg, Karolinenstr. 16



Neue Skalen für alle Geräte
BERGMANN-SKALEN
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364

Unentbehrl. für jed. TZ-Geschäft ist unsere neue
Zinstabelle. 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,75 - 0,8 und 1%.
TZ-Zuschlag pro Monat können Sie sofort ablesen bis 1000.- DM Restbetrag auf 24 Monate.
Bewertungstabelle für Inzahlungnahme gebraucht. Rundfunkgeräte ab Baujahr 1934-1954
Richtsätze für **Wertminderung** bei Rücknahme verkaufter Geräte.
In Buchform nur 1.80 DM franko
RADIO-SCHWAB · WÜRZBURG

Aus überzähligen Beständen fabrikneu und sehr preisgünstig abzugeben:
Stahlröhren Fabrikat TELEFUNKEN

16 Stück EZ 11	31 Stück ECH 11
28 Stück ECF 12	4 Stück VF 14

und 83 Stück Netztrafos M 65 Z, Fabr. Wißler

A. Kathrein, Fabr. elektrotechn. Apparate, Rosenheim/Obb.

Radioröhren
europäische u. amerik.
zu kaufen gesucht
Angebote an:
J. BLASI jr.
Landshut (Bay.) Schließf. 114

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

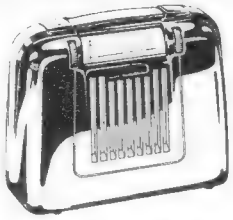
TRANSFORMATOREN
Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen
H.K.
Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

UKW-Antennen Fenster-Dipol DM 6.- Dachrinn.-Dipol DM 7.-
Lautsprecher PM 130 o. Übertr. DM 7.-

GERUD · ULM/Donau · Postfach 381

RELAIS
mit Quecksilber-Schaltröhre
Steuerspule: 6 V. ca. 0,9 W
DM 5.-
Schaltleistung: 10 A
SZEBEHELY
RADIO-GROSSHANDEL
Hmb.-Altona, Billrothstr. 65

SONDERANGEBOT
Perm.-dyn. Lautsprecher 2 Watt 180 mm ∅ mit Alu-Korb, ohne Übertrag., per Stück DM 3.95
Übertrager für Anpassung. 4,5 und 7 kΩ per Stück DM 2.95
jeweils ab Werk unverpackt. Versand per Nachnahme, bei Nichtgefallen Rücknahme.
RADIO ZIMMER
SENDEN/ILLER



Phönix
Radiokoffer 54
Ihr eleganter Reisebegleiter
Unerreicht in Leistung und Preis

Phänomenale Leistung
Hochwertiger Klang durch
Örstidt-Perm.-Lautsprecher
Nicht zerbrechliches Gehäuse
Immer betriebsbereit
X-fache Ausnützung der Batterien

und dennoch mit 6 Mon. Garantie und 4 Röhren einschl. Batt. kompl. nur **79.50**

Radio-Versand Nürnberg Postfach 7

Nachnahme-Versand portofr. durch

SEIT 30 JAHREN
Klein-Transformatoren
FÜR ALLE ZWECKE
FORDERN SIE PROSPEKTE
ING. ERICH + FRED ENGEL
WIESBADEN 95

Sonderangebot: —.50: UR 110. —.90: 6 RV. 1.40: CF 3. 1.70: AZ 1, AZ 11, AZ 41, P 35. 1.85: CY 1, 6 G 6. 2.10: UY 41, G 2504, 6 F 7. 2.40: DC 11. EZ 40, LK 4110, RTS 4. 2.70: EZ 11, EZ 80, 6 X 5, 35 W 4, 35 Z 5. 2.80: UY 1, UY 11, UY 21, 955, 12 AT 6, 12 AV 6, 25 Z 6. 3.10: 1 T 4, 3 Q 4, 6 AL 5, 6 AT 6, 12 SQ 7. 3.25: EBC 3, 1 S 5, 3 S 4, 6 AV 6. 3.40: EBC 41, EF 41, UBC 41, 6 SJ 7, 6 SQ 7, 6 SA 7, 6 V 6, 12 AU 6, 1629. 3.60: UF 41, 1 R 5, 1 U 5, 6 AQ 5, 6 AU 6, 6 BA 6, 6 BE 6, 6 SK 7, 12 BA 6, 12 SJ 7, 12 SK 7, 25 L 6, 25 Z 5, 35 L 6, 50 L 6, 117 Z 3. 3.85: EAF 42, EM 4, EM 34, UAF 42, UM 4, 3 V 4, 6 AB 4, 6 Q 7, 12 BE 6, 12 SA 7. 4.—: EL 41, EL 42, UL 41, 6 E 5, 6 SN 7. 4.30: CY 2, 50 B 5. 4.40: 12 AU 7, 12 AX 7. 4.50: ECH 42, EF 40, EF 42, EF 80, 3 A 5. 4.75: EBF 80, EBL 21, ECC 40, ECF 1, EL 84, EM 11, 6 K 8, 12 AT 7. 5.50: AL 4, EBL 1, ECH 3, ECH 81, ECL 80, EL 3, EL 11, 12 K 8. 6.—: RES 164. 6.90: ECH 21, UCH 21, UBL 21. 7.50: AK 2, EL 12. 8.—: AD 1, AM 2, CL 4, CBL 1, ECL 11, UCL 11. Alle anderen Typen mit mindestens 35 % — 6 Monate Garantie — Original- od. industrieverp. — Preise rein netto f. Wiederverkäufer.

J. SCHMITZ · LFR.-SEIBT-KUNDENDIENST
FÜRSTENFELDBRUCK · MARTHABRÄUSTR. 26

Hersteller für FUNKSCHAU-Bauanleitungen · Preisliste anfordern!

Lautsprecher Reparaturen

sämtlicher Größen und Fabrikate seit Jahren zuverlässig, preisgünstig und schnell

P. STUCKY, Schwennigen, Neckarstraße 21

Verkaufe: Taschenvoltmeter Type UDN. BN1015 Fab. R&S DM 110.-; Gleich-Wechselspannungsmesser, UGW, BN 104, R&S DM 140.-; Tastvoltmeter UTKT, BN 112, R&S DM 170.-; Empfänger-Prüfsender 0,1-10 MHz, Type SMF, R&S DM 900.-; Empfänger-Prüfsender 10 ... 100 MHz, SMFK, R/S DM 900.-; Schwebungssummer, Type STI ... R/S DM 500.-; Mikrofaradzeiger, Type KZT, BN 5400, R/S DM 100.-; Aperiodischer Meßverstärker, UVM, R/S DM 450.-; Selbstinduktions-Meßgerät, Type LRH, R/S DM 270.-; Kapazitäts-Meßgerät, Type KRH, R/S DM 270.-; Resonanzfrequenzm. f. Meterwell., 20 ... 300 MHz DM 50.-; Ohmmeter, Type RG1H, Fab. Jungmann DM 60.- / Bei Abnahme en bloc hoh. Rabatt

A. NÖBAUER · München 15 · Thalkirchner Straße 29

In Fachkreisen schätzt jeder..

RADIO RUWIDO BAUTEILE

Potentiometer Schichtdrehwiderstände

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
WILHELM RUF K.G.
HOHENBRUNN bei MÜNCHEN

RÖHREN aus neuester Produktion zu konkurrenzlosen Preisen.

AL4	5.35	EAF42	3.55	EC92	3.70
CF7	2.30	EBL1	5.45	EBC3	2.50
DL92	3.15	ECC82	3.40	UAF42	3.70
DK91	3.25	EL41	3.60	UCH42	4.35
EB11	2.50	EL84	4.90	25L6	4.—

Fordern Sie kostenlos Liste an.

SZEBEHELY · RADIO-GROSSHANDEL
Hamburg-Altona, Billrothstraße 65, Ruf: 42 63 50

1 Kunde = **770** Stck.

UKW-Zwerg-Einbausuper innerh. 6 Mon. bezogen

Das spricht für sich — Auch Sie müssen Ihre alt. Geräte erneuern!

Verkaufspr. inkl. Röhren (8 Kr.) u. 6 Mon. Garant.:
86 W DM 65.- 86 GW DM 67.- (inkl. Wid.)
96 W DM 79.- 96 GW DM 82.- (inkl. Wid.)

HÜTTER

DREIPUNKT-Gerätebau W. Hütter, Nbg.-O, Mathildenstr.

BAUSÄTZE

Alle hier aufgeführten Spezial-Bausätze enthalten Röhren und Gehäuse, sowie Lautsprecher bei Empfängern und Verstärkern.

Es fehlt also nichts!

6-Kreis-Super „Marschall" in poliertem Gehäuse mit magischem Auge ..... DM 69.50
2-Kreis-Geradeaus „Fortuna" ebenfalls poliertes Gehäuse kompl. ..... DM 49.—
Einkreis-Gerät „Melodia" ..... DM 39.—
„Omniton" 20-Watt-Mischpultverstärk. mit 10-Watt-Chassis u. 5 Röhren Geg.A Betrieb ..... DM 95.—
„Effekt" Guitarren-Verstärker f. kleine Kapellen ..... DM 69.—
Bausatz-„Pilot" Kleinprüfsender ... DM 29.—
Bausatz-„Spion" das interess. Fehlersuchgerät ..... DM 29.—
„Der junge Marconi". Ein Einröhren-Lehrbausatz für 9 V Anodenspannung DM 9.50

Nachnahmeversand und Auskunft durch:
NORDFUNK VERSAND
(23) BREMEN · An der Weide 4/5 · Tel. 24921

Preiswerte Bausätze

für Kleinst-Radio-Telefone. Magneton-Adapter f. Plattenspieler. Schnell-Fehlerfinder für Rep.-Werkstätte. Ferngest. Spielauto. Selbstbauteile für Magnet.-Köpfe aller Typen, Muster DM 3.50, Satz für 3 Köpfe DM 9.-, Liste frei!

F. GLÄSSNER, VERTRIEB
Wanfried/Eschw. Marktstr. 28

Südradio
Fernseh- und Rundfunk-Bausätze wieder lieferbar.
Neu entwickelte
UKW-Volkssuper 10 Kreise.
Für Jedermann leicht z. bauen
Fordern Sie Druckschrift.
SÜDRADIO
Erzingen · Baden (17 b)
Versand auch ins Ausland!!!

Radio FERN
25 JAHRE

Sonderangebot!

AM-FM-Sup.-Spulensatz, 6-9 Kr. (Graetz 160 W) Vorkr. u. Oszil. mit Wellenschalt. auf einer Grundplatte mont.
UKW-Eingangsstufe in Gitterbasisschaltung, Oszil., 1. ZF-Filter u. Fassung für ECC 81 auf Drehko montiert Kompl. einschl. Kombi-Bandfilter, **Drehko und Skalenscheibe** (Bauplan kostenlos) nur DM 26.50
Braun-Super-Spulensatz KML, 6-Kreise, ohne Wellenschalter, ohne Bandfilter DM 3.50

Bandfilter, regelb. ohne Becher DM -.45
Hescho-Trimm. 14-40 pf, Rotor 11 mm ∅ = 10 Stück DM 1.20, 100 Stück DM 8.-
Klaviertasten „Petrick" ab DM 12.-
Drehko AM-FM, Kleinstausführung, 2 × 520 pf und 2 × 16 pf nur DM 4.50
2 × 420 pf und 2 × 12 pf nur DM 6.50
Philips-Dreifach-Drehko, Kleinstausführung 3 × 500 pf DM 4.50
Wega-UKW-Pendler mit Röhre ECF 12, 6 Monate Garantie DM 13.50
Orig. GPM 393, Blechkorb, 4 Ω, nur 14.50

Neuberger-Strommesser Type PD mit Spiegelskala 6 mA DM 19.50 (Gehäusem. 85x85x36mm, Listenpr. 43.-)
Sonderliste über Instrumente kostenlos
Goldperm-Lautspr. 6 W m. Spez.-Magn. 13500 Gaus, 210 mm ∅, 5 Ω, nur DM 19.80
DKE-Freischringer, 180 mm ∅, n. DM 1.95
Ausgangstrafo 4/7 KO, 2,5 W n. DM -.95
Ausgangstrafo Engel für UL41 DM -.95
Elkos la Qualität zu Sonderpreis., z.B. 16 mf, 450/550 V, Alu-Rohr, nur DM 1.15

Besitzen Sie schon den wachsenden Einzelteile-Katalog? Bestellung durch Voreinsendung von DM 1.- auf Postscheck-Konto Essen Nr. 6411. Nachnahmeversand!

ESSEN · KETTWIGERSTRASSE 56

Wollen Sie mehr verdienen?

Vertrauen Sie sich unseren altbewährten, seit vielen Jahren erprobten **Fernkursen** mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung an!

Sie können **wählen;** denn wir bieten Ihnen – ganz nach Wunsch – **Radiofernkurse** für Anfänger, für Fortgeschrittene, ein **neuartiges Radiopraktikum,** viele Sonderlehrbriefe und

einen Fernseh-Fernkurs mit Selbstbau-Lehrgerät!

Fordern Sie kostenlosen ausführlichen Prospekt an!

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

BEYER

Exponentialhorn-Lautsprecher mit Druckkammersystem (12,5 Watt und 25 Watt)

Frequenzbereich 200 - 10000 Hz. Richtcharakteristik gerichtet. Horn zweifach gefaltet, vertikal schwenkbar, wetterfest

Für Kommandoanlagen, Autoanlagen, Sportplätze, Polizei, Eisenbahn

BEYER · HEILBRONN A. N.
BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281

Geschachtelte SPULENKÖRPER · ABDECKPLATTEN · KABELSCHUHE · KONTAKTFEDERN · LÖTÖSEN · KABEL- und LEITUNGSÖSEN
Kleine UNTERLEGSCHEIBEN · FEDERSCHEIBEN · KONDENSATORENTEILE · Gestanzte und gezogene MASSENARTIKEL

Teckentrup Kommandit-Gesellschaft
Fabrik für Stanz- und Zieh-Kleinteile
Hüinghausen über Plettenberg

ELECTRONICS: Tüchtiger Vertreter gesucht zum Verkauf von Radio- und Fernsehröhren, auch fluoreszierende Lampen und Zubehör an führende Importeure, Hersteller und Regierungsstellen. Gute Kommission. Entsprechende Angebote in deutsch oder englisch erbeten an:

METROPOLITAN OVERSEAS SUPPLY CORPORATION 1133 BROADWAY NEW YORK

Zuverlässiger Geräteschutz durch -Feinsicherungen nach DIN 41 571 und Sonderabmessungen in Glas mit vernickelten Messingkappen

J-H-G-Feinsicherungen
JOHANN HERMLE
Gosheim-Württ.

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 2, Luisenstraße 17.

In Schweizer Radio-Fernseh-Fachgeschäft

Radiotechniker

in ausbaufähige Dauerstellung gesucht. Es melden sich nur bestens durchgebildete Praktiker, möglichst mit Erfahrung im Fernsehen. Es werden ausschließlich ledige Bewerber mit ausführlicher Offerte angenommen.

Offerten an den Franzis-Verlag unter Nr. 5205 Z

Wir suchen tüchtigen zuverlässigen

MEISTER

für Elektrolyt-Kondensatoren-Herstellung

Handschr. Bewerbungen mit Bild unter Nr. 5206 B

Radiotechniker

als Werkstattleiter gesucht

SABA-WERKSVERTRETUNG

Wilh. Sälzer, Freiburg i. Breisg., Vaubanstraße 6

Gesellenprüfung Bedingung. Bewerbungen mit Lichtbild, Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen, Eintrittstermin.

Junge

Rundfunkmechaniker

gesucht

Bewerbg. mit den üblich. Unterl. u. Angabe des frühesten Eintrittstermines an SABA-Werke GmbH. Villingen/Schw.

Für unsere Firma in Oberfranken suchen wir einen tüchtigen

Rundfunkmechaniker

mit besonderen Kenntnissen auf dem Gebiet der Elektroakustik

Angebote mit Gehaltsanspr. unter Nr. 5186 S

WIR SUCHEN: *Jüngeren Ingenieur* der HF-Technik mit gutem Schriftstil für die Bearbeitung von Prospekten, Gerätebeschreibungen, fachtechn. Veröffentlichungen, Patentangelegenheiten usw. für unser Meßgerätelabor. Bewerbg. handschriftlich mit Lichtbild erbeten.

Wandel u. Goltermann Reutlingen / Württb.

Jüngerer, erfahrener

Rundfunk - Fernseh - Techniker gesucht.

Es wollen sich nur Herren melden, die selbständig jede Reparatur meistern und auch bereit sind im Außendienst im Fernseh-Service zu arbeiten. Führerschein erwünscht. Angeb. mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschrift, frühest. Eintrittstermin u. Gehaltsanspruch an

Rundfunk-Fernseh-Großhand. Wagner
PLETTENBERG 2 / Westfalen

Junger Radiomechaniker

zum sofortigen oder späteren Eintritt in Dauerstellung gesucht (Stadt Nähe Bodensee)

ANGEBOTE erbeten unter Nr. 5203 R

Rundfunkmechaniker - Meister

30 Jahre alt, Deutscher z. Z. in der Schweiz als Entwickler in der Industrie auf dem Gebiet FS-Elektronik tätig. Sucht per 15. 8. 54, Stellung im Einzelhandel oder Industrie. Verfüge über einwandfr. Zeugnisse erster Industriefirmen, sow. Privatunternehmen. Führerschein vorhanden. Offerten bitte an:

P. Wild, Flowil-Sankt Gallen, Hotel Finschi, Schw.

Fertigungsfachmann

28 Jahre alt, beste Erfahrung in der Fabrikation von Rundfunk- und Fernsehgeräten, Arbeitsvorbereitung, Vorkalkulation, Refaspezialist, Zeitstudien, Prüffeldkenntnisse. Derzeitig in ungekündigter leitender Stellung sucht sich zu verändern, z. 1. 8. 54.

ANGEBOTE erbeten unter Nummer 5204 T

Radio- u. Elektrogeschäft

Umsatz ca. 70 000 DM in nieders. Kleinstadt

zu verkaufen

beste Aussicht für Elektromeister, Flüchtling, da seit 45 keine neue Niederlassung dieser Branche am Ort. Erforderlich ca. 4000 DM Abstand.

Zuschriften unter Nummer 5207 M

Radio-Bastler!

Rundfunk- und Fernsprech-Zubehör, Elektromaterial und Werkzeuge aus ehem. STEG-Beständen preiswert zu verkaufen

HELMUT GOETZKE
Mannheim H 2, 12
(3 Minuten v. Marktplatz)

Gut eingeführtes belgisch. Ingenieur-Büro sucht

für Belgien bzw. Benelux

Alleinvertretung elektronischer Meßgeräte insbesondere Rundfunk- u. Fernseh-Service-Geräte sowie Antennen-Messer und Meßgeräte in Baudosen als Lehr- und billigere Service-Geräte.

Zuschriften erbeten an den FRANZIS-VERLAG unter Nummer 5210 B

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Elektromech. im Angest.-Verhältn., firm i. Rfk.- u. Fernsehb. sowie vertr. im Umgang mit Masch. Führersch. Kl. 3, sucht sich z. veränd. Großhdl. o. Industriezweig bevorzugt, mögl. im Ruhrgebiet. Ang. u. Nr. 5188 N erb.

Ing. - Kfm. (Akadem.), Hf, Ferns., ELa, 36, seit 7 J. selbst., sucht verantw. Posit. i. Industr. Ang. u. Nr. 5196 P erb.

Rfk.-Mech.-Mstr. 25 J., ld., erfahr. i. Fernseh., Führhrsch. III, wünscht sich z. 1. 7., evtl. auch spät., zu veränd. Ang. unt. Nr. 5191 H erb.

Rdf.- u. Fernsehtechn. 19 J., Führsch. 1 u. 2, viel Erfahr. i. Kundendienst, sucht ab 1. Juli Stelle in groß. Werkst. Ang. u. Nr. 5190 S erb.

SUCHE

16-mm-Schmalfilmger., Umformer 220= / 220, Magnetofongerät, Tonfilme 16 mm, Autolautspr.-Anlage. M. Bichel, Schleswig, Lollfuss 89

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Zungenfrequenzrel. m. 4 evtl. 2 Zungen. Ang. unt. Nr. 5193 K erb.

Radioröhren, Spezialröhren, Senderöhren geg. Kasse zu kaufen gesucht. **Krüger,** München 2, Enhuberstr. 4

VERKAUFE

R & S Prüfsender SMF 0,1—10 MHz; R & S Mikrofaradanzeiger 0,05—5000 µF; S & H Wheatstone-Brücke mit Tonsum.; Farvimet.-Prüfsend.; Ruhstrat Regeltrafo 0—60 V 120 VA, günst. abzugeb. **Radio-Heine, Hamburg,** Otten, Hauptstr. 9

Werkst.-Meßsend., div. Einbau - Instr., Drahtwiderst. Liste anford. Zuschr. unt. Nr. 5202 K

Neuberger Röhr.-Meßgerät Type 242 mit Zusatz f. E- + U-Röhr. f. 95.- zu verk. Zuschr. unt. Nr. 5200 B erb.

Verk.: Blaupkt.-UKW-Vorsatzger., eig. Netzteil. 2X UF 15, UAA 11, UCH 11, 30.—. Mirabergkamerad o. Batt., Hör. neuw., s. FUNKSCHAU 53/1, 30.—. Zuschr. erb. u. Nr. 5198 A

Super-Pro m. N. 80, 40, 20, 15 m, Ia Zust. verk. DL 1 WF. Ang. u. 5197 O

MWE „C" mit Quarze FT 24 1 A/FT 243, Umform. f. SCR 508/608 u. 1-RA 20 z. verk. Harald N., Mannheim/Neckar, Geierstraße 6

FUNKSCHAU-Einzelh. 44-46, kpl. Jahrg. 49-53 (53 Ing.-Ausg.), Radio-Mentor 9/50-8/51 neuw., geg. Gebot a. Tausch RX LWE. Anton, Torn. E. Berta Original, dto. 550 kHz—23 MHz, Sup. 30-130 m usw., ford. Sie näh. Beschreibg. Zuschrift. unt. Nr. 5195 F

Porto und Zeit sparen heißt: Röhren und Zubehör aus einer Hand. Wiederverkäuferpreislisten bitte anf. Radio-Helk, **Zubehör** - Großhandel, Coburg (Ofr.). Meine bes. Sonderangebote nur noch direkt an meine Kundschaft.

Elko Fabrikat NSF 24 + 8 µF 350/385 V, orig. verp. DM 65.— % St. netto ab Lager Hamburg. **Albers & Co., Hamburg 11**

Netzanode für Oszillograf. 220 V~ / 1,2 kV = DM 128.-, stab. Netzanode mit STV 280 / 40 220 V~ / 70—280 V 130.-. **W. Hansmann, Mellendorf/Hann.**

Potentiometer versch. Werte Ia - Qualität zu Sonderpreis.! Ford. Sie Sonderliste von **Albers & Co., Hamburg 11**

Verk.: MWEC, sowie Mischverst. 25 W neu, geg. Ang. Anfr. unter Nr. 5199 K erb.

Lichtmarken-Galvanomet. 15 mV Fabr. Siem. Neupr ca. DM 450.- f. DM 140.-; Schmalfilm-Projektor 16 mm Zeiss Ikon einschl. gr. Transport - Koffer, 2 Filme, Ersatzlampe u. Zubeh. DM 340.- abzugeb. Zuschrift. unt. Nr. 5189 K

Vkf. Röhre EH 2 à 3.90 (neu), 1000 Feinsicherungen 30.- DM. Netztrafo 250 V/60 mA und 6,3 V/2,5 A à DM 7.20. Liste anfordern! **Funktechnik, Helmstadt/Baden,** Bahnhofstr. 31 p

Elektro - Klein- und Kleinstmot. (a. ehem. Wehrm.) ges. Preisang. unt. Nr. 5187 M

Blattstabant. 72,5 cm, zu verk. Anfr. erb. u. Nr. 5209 H

NEUMANN-Tonfolienmasch. R 21 m. Schreiber R 12b, gut erhalt., preiswert abzugeben. Gautola (13b), Gauting, Postfach 12

Kreuzspulenwickelmasch., vollautomat., kompl. preisw. abzug. Anfr. u. Nr. 5208 S erb.

Motor f. Tonbandgerät. E. Schwantes, Hameln/Weser

Ausgangsübertrag. 8 W niederohmig, fabrikn. p. St. DM 2.50 netto ab Lager, Mengenrabatte. **Albers & Co., Hamburg 11**

Meßgleichr. Cu - Oxydul, fabrikn., Einweg m. Mittelabgr. u. Einphasenbrückenschaltg. in 1 mA, 5 mA, 10 mA laufd. zu Sonderpreis. lieferb. **Albers & Co., Hamburg 11**

VERSCHIEDENES

Konstrukteur m. langj. Erfahrung übern. Planung, Entwicklg., Konstruktion **elektronisch. Anlagen** (Meß - Regel- u. Steuereinricht., Sondergeräte für industr. Zwecke). Zuschr. unt. Nr. 5192 T erb.

Hochfreq.-Spannungsteiler mit Schalter, 5 Stuf., f. Industr. Meßsend. fabrikn., 90 kHz b. 100 MHz ±1%, Herst. bekannt. Meßger.-Lab. **Philoscop - Meßbr.** zu verk. od. vert., suche amerik. Batterie- od. Autosuper (m. Tasten) o. Radiogerät. Zuschr. unt. Nr. 5201 B erb.

Druckkammer-Lautsprecher

(Importware)

Wetterbeständig

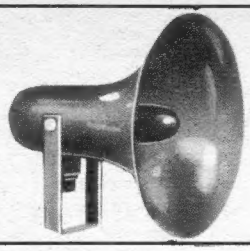
Bügel verstellbar

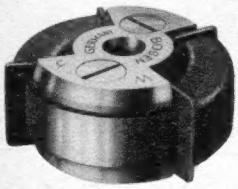
Modell:	8 Watt	12 Watt	18 Watt
Reichweite	320 m	480 m	790 m
Br.-Preise	149.50	184.50	289.50
Durchmess.	200 mm	300 mm	400 mm
Länge	220 mm	305 mm	440 mm
Frequenz	325/6500	275/6500	200/5500

Händler wollen bitte die neue Nettoliste verlangen

HANS W. STIER, Radiogroßhandel

Berlin-SW 29, Hasenheide 119





MAGNETTON-RINGKÖPFE

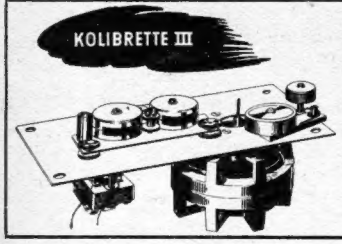
Fabrikat „NOVAPHON" mit Garantie

Aufsprech-, Wiedergabe-, Kombi- und Löschköpfe
Vollspur DM 18.50, Halbspur DM 20.—
Zuschl. f. hochohm. Kombi- u. Wiederg.-Köpfe DM 1.50
Abschirmung verchr. Eisen DM 1.75, Mü-Metall DM 7.50
Im ausführlichen neuen Prospekt:
Stereo-Köpfe für stereoph. Schallaufzeichnung,
Köpfe für 8 und 16 mm Schmalfilm für Studiozwecke,
Zweikanalköpfe u. Magnetton-Kleinst-Köpfe ∅ 10 mm

Wolfgang H. W. Bogen · Spez.-Herst. von Magnettonköpfen · Berlin-Lichterfelde West, Berner Str. 22

Sonderangebot! **Rollkondensat.-Sortiment,** insges. 200 St. sort. von 100 pF bis 0,25 µF **DM 4.20. Widerstd.-Sort.,** insg. 100 St. 025 W sort. **DM 2.20. Keramik-Kondensator.-Sortim.,** insg. 100 St. sort. von 10 pF bis 500 pF **DM 7.-. Hartpapier-NV-Elko,** 6 µF 20/25 V **DM -.15. Hartpapier-NV-Elko,** 15 µF 15/18 V **DM -.15. Hartpapier-NV-Elko,** 25 µF 6/8 V **DM -.15. Hartpapier-Elko,** 10 µF 160/175 V **DM -.25. Hartpapier-Elko,** 8 µF 400/450 V Neuberger **DM -.45. Alu-Elko,** 30 µF 160/175 V Neuberger **DM -.30. Alu-Elko,** 2×50 µF 250/275 V Dominit **DM 1.60, Störschutzkond.** 2×0,1 µF 2000 V Prüfsp. **DM -.45. Hartpap.-Drehkond.** 0-340 pF **DM -.35,** 0-540 pF **DM -.35. Bosch-MP-Kond.** 2×0,5 µF 160 V **DM 1.-. Philips-Lufttr. DM -.35. Noris-Einkr.-Spul.,** Mitt.-Kurz **DM -.20.**

RADIO-SCHECK, Nürnberg, Harsdörffer Platz 14



9,5 cm/sek ANTRIEBSAGGREGAT

Präzisions-Aggregat für max. 350 m Normal- oder 515 Langspielband. Spezial-Schwungmasse (rechts) mit Kopfpl., Andrückrolle, Tonmotor, mont. auf Montageplatte (98 x 195 mm) o. Köpfe nur **97.50**

Tonmotor, einzeln . . . . . 24.—
Schwungantrieb mit Tonrolle . . . . . 36.—
Satz **Ringkern-Köpfe,** Doppelspur 50.75
(Händler-Rabatt)

HANS W. STIER, Berlin-SW 29, Hasenheide 119

SONDERANGEBOT

AC 50	3.20	1 C 6	2.15	F 128 Stabi	1.35
CC 2	1.25	1 L 4	1.90	RG 12 D 60	—.85
CF 3	1.35	3 A 4	1.90	RL 2,4 T 1	—.60
DAC 25	1.20	5 T 4	2.50	RL 12 P 35	1.35
DC 25	—.95	6 AG 5	2.25	RL 12 T 15	1.20
DF 25	1.—	6 AJ 5	1.90	RS 291	3 50
ECC 81	3.75	6 H 6 Stahl	1.—	RV 2,4 P 700	1.25
EF 13	2.75	6 SD 7	1.75	Te 30 Stabi	1.65
EM 4	2.75	6 SH 7 Stahl	2.—	U 2003 Soff.-Urd.	—.75
RE 034	1.35	7 F 7	1.90	U 2410 - P	—.70
RE 304	3.—	7 N 7	1.90	1701	4.50
RE 604	3.50	11 X 5	1.40	4654	1.95
RGN 1404	1.75	1625	2.25	7475	1.75
RGN 2004	1.50	CK 506 AX	4.70	6 R	—.90
RGN 2504	1.60	CK 5672	4.70	6 RV	—.90

Keine Abgabe an Letztverbraucher. Nur einwandfreie, geprüfte Ware. Viele Typen in sehr großer Stückzahl. Übernahmegarantie 14 Tage. Versand nur per Nachnahme. Mindestabnahme 10 Stück. Ab 50.— DM 3 % Rabatt. Weitere Sonderangebote bitte anfordern.

Friedrich Schnürpel

Radio-Röhrengroßhandel · München · Heßstr. 74 · Tel. 5 17 82

DF 96
DAF 96

Die neuen BENTRON-Batterieröhren

in Miniaturtechnik, mit dem halben Heizstrom: 25 mA (bei Parallelschaltung an 1,4 V). Die DF 96 ist eine Regel-HF-Pentode (Vorverstärkung, ZF-Verstärkung). Die DAF 96 dient zur ZF-Gleichrichtung und NF-Verstärkung (bei RG_1 10 MΩ: bis 55fache Verstärkung).

BENTRON

BENTRON GmbH, München 2, Sendlinger Str. 55

EIN WEITER WEG

- VON DEM ERSTEN PHONOGRAPH BIS ZU DIESEM VOLLENDETEN, MODERNSTEN
- **RONETTE STUDIO-TONABNEHMER**
- **MINIWEIGHT-SONDERKLASSE**
- FÜR NORMAL- UND LANGSPIELPLATTEN

- **EIN ECHTES RONETTE-SPITZENERZEUGNIS!**
- AUSGERÜSTET MIT DEM ERSTKLASSIGEN RONETTE-ABSPIELSYSTEM TYP TO 284/-, WELCHES SICH IN VIELEN INDUSTRIEPLATTENSPIELERN BEREITS BESTENS BEWÄHRT HAT • GERINGSTE INTERMODULATIONSVERZERRUNG N SELBST BEI GRÖSSTEN SCHNITTGESCHWINDIGKEITEN, DAHER EINE WIEDERGABE, DIE SELBST DEN VERWÖHNTEST. MUSIKLIEBHABER BEGEISTERT
- GETRENNTE SAPHIRHALTER, WELCHE JEDER FÜR SICH GETRENNT AUSWECHSELBAR SIND • GESCHMACKVOLLE U. SOLIDE KONSTRUKTION DES TONARMES MIT 2 IM FUSS EINGEBAUTE KUGELLAGER • AUFLAGEDRUCK V. AUSSEN EINSTELLBAR (Typ FF2/P ca. 2-6 g, Typ FF2/0 V ca. 6-8 g)

RONETTE

RONETTE

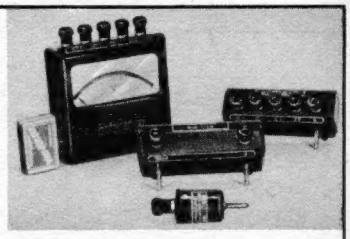
PIEZO-ELEKTRISCHE INDUSTRIE G·M·B·H

(22a) HINSBECK/RHEINLAND

Einmalige Gelegenheit!

Präzisions - Labor - Instrumente
Klasse 0,5

Drehspulmeßwerk; preisicherer hochelastischer Glaszeiger. Spiegelskala. Skalenlänge: 96 mm. Schwarzes Preßstoffgehäuse 132 x 116 x 50 mm.



	Best.-Nr.	Listenpr.	Unser Pr.	
Milliamperemeter				
3/6/12/30 mA	4013	128.—	45.—	
6/30/120/600 mA	4014	128.—	45.—	
Millivoltmeter				
60 mV/20 Ω	4020	98.—	35.—	**Also über 65 % Rabatt!**
60/120/300/1200 mV	4031	120.—	38.—	
Voltmeter				
3/12/30/120 V mit 60 mV Buchse	4032	130.—	45.—	
30/120/300/600 V m. 60 mV Buchse	4033	150.—	45.—	

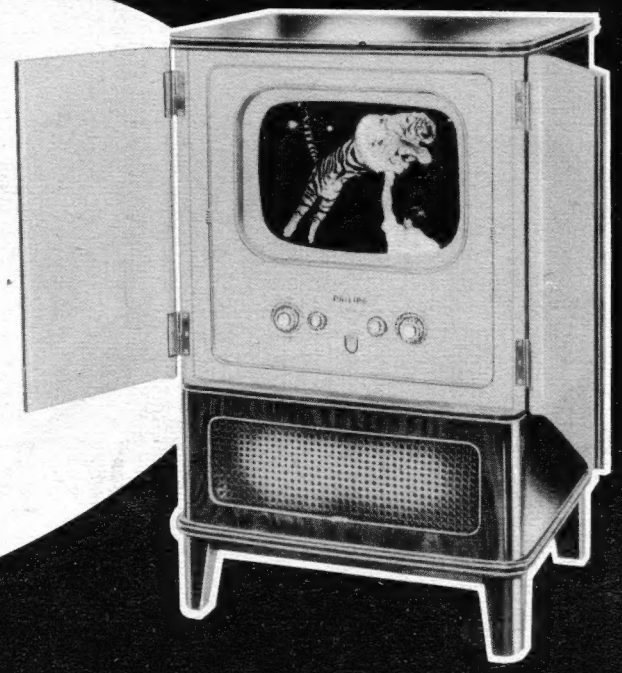
Vor- und Nebenwiderstände für obige Instrumente:

	Meßbereiche	Best.-Nr.	Unser Preis
Vorwiderstände mit 4 Meßbereichen für Instrumente	120/300/1200/3000 mV	4041	4.80
Nr. 4020	3/12/30/120 V	4042	4.80
und Nr. 4031	30/120/300/600 V	4043	4.95
Vorwiderstände mit 1 Meßbereich für Instrumente	120 mV	4068	1.85
	300 mV	4069	1.85
	1,2 V	4071	1.85
	3 V	4072	1.85
Nr. 4020	6 V	4073	1.85
Nr. 4031	12 V	4074	1.85
Nr. 4032	30 V	4075	1.85
Nr. 4033	60 V	4076	1.85
	120 V	4077	1.85
Nebenwiderstände für Instrumente	60 mA	4051	2.25
	120 mA	4052	2.25
	300 mA	4053	2.25
	600 mA	4054	2.25
Nr. 4020	1,2 A	4055	2.25
Nr. 4031	3 A	4056	2.25
	6 A	4057	2.65
	12 A	4058	2.85

Sie können sich Ihren Meßinstrumentensatz nach Ihren Wünschen zusammenstellen und das wichtigste: auch gegen **Teilzahlung!** 1/3 Anzahlung bei Lieferung, Rest in 3 Monatsraten! Verlangen Sie TZ-Vertrag von uns. Bei Barzahlung: 5 % Rabatt und 2 % Skonto. Zwischenverkauf vorbehalten.

NADLER BERLIN-LICHTERFELDE
Unter den Eichen 115 · Tel. 76 61 29

WIR STELLEN VOR:
2 neue PHILIPS Fernsehgeräte



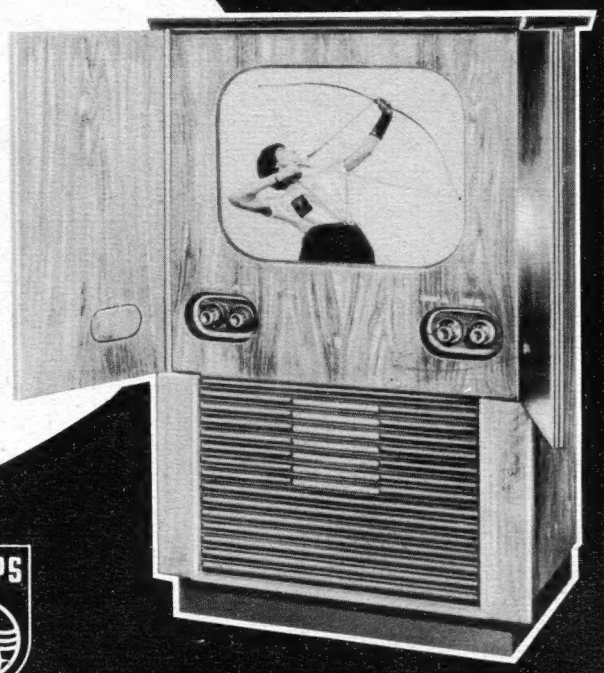
Der große Erfolg der Industrie Messe Hannover:

Fernseh-Direktsichttruhe 1728 A
43 cm Bildröhre

Dieses Gerät besitzt in seiner äußeren Form eine außergewöhnliche Eleganz. Bei geschlossenen Türen ist es ein geschmackvolles Möbelstück. Großer Bildschirm (36 x 27 cm), 22 VALVO Röhren, Kanalwähler für 10 Kanäle (CCIR-Normen) und 2 Reservekanäle. Hervorragender Klang durch 2 Lautsprecher.
Maße: 1020 x 620 x 510 mm.

MIT SUPER SYNCHRON TECHNIK

DM 1375,–



Die höchste Vollendung der Bildqualität:

Fernseh-Projektionstruhe 2314 A
Bildgröße entspr. einer 53 cm Bildröhre

Die Projektionstruhe zeichnet sich durch ein für das Auge besonders weiches und angenehmes Bild aus. Es wird durch eine Spezialoptik auf die Mattscheibe (45 x 34 cm) projiziert und reflektiert kein störendes Fremdlicht. Wechselstromempfänger, 32 VALVO Röhren, Kanalwähler für 10 Kanäle (CCIR-Normen).
Maße: 1110 x 730 x 490 mm.

MIT SUPER SYNCHRON TECHNIK

DM 1600,–

PHILIPS

PHILIPS - EIN NAME, DEM SIE VERTRAUEN KÖNNEN